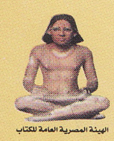
القراءة للجميع
مكتبة الأسرة ٢٠٠٩
سلسلة العلوم والتكنولوجيا

الإنسانيون الجدد

العلم عند الحافة

تحرير
جون بروكمان

ترجمة
مصطفى إبراهيم فهمي



تقديم المترجم

كتاب «الإنسانيون الجدد» بانوراما واسعة تستعرض دور الثقافة عموما والثقافة العلمية بوجه خاص فى دفع الحركة والتقدم والحيوية فى مجتمع القرن الحادى والعشرين، وهو قرن يأتى مع أوج تسارع الأبحاث العلمية وتطبيقاتها التكنولوجية المختلفة بحيث أضفى وصف الثورة على أكثر من مجال علمى، فهناك ثورة البيوتكنولوجيا، والنانوتكنولوجيا وثور المعلومات والاتصال، كما تضاعفت بسرعة رهيبة أبحاث الذكاء الاصطناعى والكونيات والفضاء.... إلخ، وكل هذا له تأثير هائل فى المجتمع ماديا وثقافيا؛ بما يتطلب تفكيرا ثقافيا جديدا ومتجددا.

فى منتصف القرن الماضى كتب سى. بى. سنو مقالا وكتابا شهيرين عن وجود ثقافتين وليس ثقافة واحدة، فهناك ثقافة المشتغلين بالفنون والآداب والإنسانيات عموما، فى مقابل ثقافة المشتغلين بالعلوم الطبيعية مثل الكيمياء والفيزياء والبيولوجيا والرياضيات وتحدث سنو عما يوجد من انفصام بين الثقافتين حيث نادرا ما يكون لأحد أعضاء المعسكرين أى معلومات أو دراية كافية بما يجرى فى المعسكر الآخر من أبحاث ونظريات كان فيما كتبه سنو عن الثقافتين صيحة إنذار وعلامة طريق تلاها اهتمام كلا الجانبين بثقافة الآخر وليس المقصود هنا أن يتأهل العلماء للاشتغال بالفن أو يتأهل الأدباء والفنانون للاشتغال بالعلم، وإنما المقصود أن ينال أفراد كل جانب قسطا من المعلومات عن الآخر تجعله ملما بما يجرى من أبحاث و تفكير فى المعسكر الآخر بحيث تكون لديه القدرة على إبداء

رأى فيها وتقييمها ونقدها هكذا أخذ يسود اتفاق عام على العمل على التقريب
ن الثقافتين العلمية والفنية أو الأدبية، وظهر مفكرون فى كلا الفريقين يدعون
يسمى بالثقافة الثالثة.

علماء العلوم الطبيعية فى الثقافة الثالثة لهم دور رئيسى فى تطوير الفكر
حديث عامة، وهم يبدعون بأبحاثهم وكتاباتهم الجماهيرية ثقافة أشمل من أن
سمى علمية فقط أو أدبية فقط ودورهم هذا يشمل أن يشركوا فى هذه الثقافة
جمهور غير المتخصص عن طريق الكتب الجماهيرية ووسائل الإعلام المختلفة
تى ينال هذا الجمهور القدر الكافى من الثقافة العلمية التى تؤهله لأن يفكر
نهج علمى ويستطيع تفهم المشاكل العامة لتطبيقات العلم وتكنولوجياته التى
ثر فى أفراد المجتمع كله وإذا كان هذا هو دور العلماء فإنه قد ظهرت فى الوقت
سه دلائل قوية على أن الكثيرين من المشتغلين بالإنسانيات والثقافة الأدبية
خذوا يتبعون فى تفكيرهم منهجا يماثل المنهج العلمى وأخذوا يؤمنون بأن مهمتهم
ى فهم العالم وتفسيره فى اتساق مع الحقائق العلمية وهكذا ظهرت حديثا نزعة
ذهب إنسانى شامل يشبه المذهب الإنسانى الذى كان سائدا فى أوائل عصر
هضة الأوروبى عندما كان للمثقفين عموما منظور ثقافى موسوعى، وكان هناك
باقرة، مثل دافنشى، ومايكل أنجلو، لهم إسهاماتهم الفنية والعلمية معا وظهر
خرا مفكرون علميون وأدبيون لديهم وعى ثقافى كلى، هم الإنسانيون الجدد
ذين يشكلون الإبداع الفكرى والثقافى الحديث بمنظور ثقافى شامل يتجاوز
ظور المثقف التقليدى فى آخر النصف الأول من القرن العشرين.

على أن الكتاب أيضا يتناول ما ظهر مؤخرا من بعض علامات لردود فعل ضد
فكير العلمى، وبوادر من نزعة لا عقلانية ظلامية فى المجتمع تطال حتى بعض
سحاب السلطة ممن يقودون دولا كبرى. كما ظهرت بعض جماعات أكاديمية
مل على تهميش العلماء والمنهج العلمى، وبدلا من أن تعمل الدراسات المعرفية
ى توحيد العلم والتكنولوجيا مع الأدب والفن أخذ بعض الأكاديميين من منظرى
نسانيات ينظرون إلى العلم والتكنولوجيا كنوع خاص من مجرد نتاج تكنيكى.
واكب مع ذلك ظهور مذاهب غريبة من بنيوية وتفكيكية ومذاهب ما بعد

الحداثة عموما، مع غلبة لاتجاه تشاؤمى فيها، فى حين أن العلم الحقيقى يقود فى مقابل ذلك اتجاها للتفاؤل والتقدم المستمرين بل وظهرت أيضا نزعات تمجد أشباه علوم زائفة وما يكاد يكون ثقافة خرافة كالطب البديل والمثيل والروحانى، ويحدث هذا كله على الرغم من أن منهج العلم الحقيقى هو المحور الرئيسى للحضارة الحديثة المؤسسة على المعرفة.

يركز هذا الكتاب على دور الإنسانيين الجدد فى مقاومة هذه النزعات اللاعلمية كلها، وأن يعملوا على إعادة تعريف وبناء إنسان القرن الحادى والعشرين حسب أحدث ما توصل له الفكر العلمى المعاصر، خاصة مع ما يوجد الآن من تشابك وتداخل للمناهج البينية لشتى جوانب المعرفة.

الكتاب فى شكل مقالات كتبها ما يزيد عن عشرين من كبار المفكرين المعاصرين سواء فى العلوم الطبيعية أو الإنسانية وقد أشرف على تحريره جون بروكمان الكاتب العلمى الذى ألف ما يزيد عن عشرين كتابا فى الثقافة العلمية، صنف العديد منها فى قائمة أحسن الكتب مبيعا وهو صاحب موقع على ويب اسمه «الحرف» يعد بمثابة منتدى فكرى للحوار والنقاش بين كبار العلماء والمفكرين أحدهم مع الآخر وكذلك مع الجمهور.

والكتاب فى ثلاثة أقسام رئيسية، القسم الأول اسمه «الهوموسابينز» أو الاسم العلمى لنوع الإنسان الحالى أى «الإنسان العاقل» وكمثل لبعض ما ورد فى هذا القسم هناك محاولة للإجابة عن أسئلة تدور حول تعريف الإنسان الحديث، والنظريات الحديثة عن آليات التفكير فى مخ الإنسان ومخ الحيوان والعلاقة بينهما كما أن هناك تناول للتساؤل عما إذا كان الإنسان يعد حاليا نوعا من السيبورج الطبيعى فيه توليف بين نشاط المخ البيولوجى مع التكنولوجيات ووسائل المعلومات التى يتفاعل الإنسان معها فى بيئته وهناك أيضًا فى هذا القسم تفسيرات حديثة وطريفة لتاريخ الإنسان وأسباب تباين البشر فى القارات المختلفة رغم وحدة أصولهم، ولماذا مثلا حدث أن غزا الاستعمار الغربى إفريقيا السوداء ولم يحدث أن وصلت إفريقيا السوداء إلى غزو الغرب.

يرد فى القسم الثانى من الكتاب استشراف لما يحتمل من ظهور كائنات من نوع جديد من الأحياء البشرية فيها بعض ميكنة، وهو نوع سيسمى باسم «ماكينا سابينز»، وهو الاسم الذى عنون به هذا القسم. وتتناول مقالاته العلاقة بين ذكاء الإنسان وذكاء الآلة من أكثر من ناحية جديدة من ذلك مثلا أن بدأت تظهر نظرية للحوسبة تعتمد على نظرية الكم؛ أى حوسبة كمومية، وسيؤدى تطبيقها إلى توسيع هائل فى قدرات الكمبيوتر، وبالتالى فى قدرات الإنسان. ومن المأمول أيضا أن تؤدى أبحاث جديدة إلى زيادة وتحسين قدرة برمجيات الكمبيوتر حتى تلاحق ما يحدث من تزايد سريع فى قدرة عتاده. وبوجه عام فإن هذه التطورات الحديثة كلها تتطلب أن يقوم العلم بدوره فى أن يعجل ويتحكم فى الاندماج التدريجى بين ميكانزمات ذكاء الإنسان وميكانزمات ذكاء الآلة. وستكون نتيجة هذا كله أن يتغير إحساسنا بطبيعة الواقع كنتيجة لتغير فهمنا للفيزياء، حيث لن يقتصر هذا الفهم على استيعاب نظريات الفيزياء، وإنما يمتد لما هو أشمل فيستوعب ما يوجد فى هذه النظريات من تضمينات معرفية وميتافيزيقية. وهناك الآن ما يكاد يكون تداخلا بين الفيزيقا والميتافيزيقا.

أما القسم الثالث: من الكتاب فيتناول أحدث نظريات علم الكون التى تحاول معالجة نواحى القصور فى النظرية الكلاسيكية عن نشأة الكون بالانفجار الكبير. ذلك أن نظرية الانفجار تشرح لنا فحسب الأحداث التى وقعت بعد الانفجار الكبير نفسه ولا تفسر كيف وجدت مادة الكون قبل الانفجار وهى مضغوطة انضغاطا شديدا مع ارتفاع هائل فى الحرارة فى مفردة تؤدى للانفجار الكبير. يتطلب تفسير هذا أن يتم دمج النظريتين الأساسيتين فى الكونيات، أى نظرية النسبية العامة ونظرية الكم. وأهم محاولات هذا الدمج هى محاولة إنشاء نظريات (الجاذبية - الكمية) مثل نظرية الأوتار الفائقة وأحدث ما تفرع منها مثل نظرية البرانات ونظرية «إم» كما أن هناك أيضا نظرية الجاذبية الكمومية الحلقية يرد فى القسم مقالات تشرح هذه النظريات ودورها فى نشأة الكون مع استشراف لمصير الكون.

ينتهى الكتاب بتعليقات ذكرها بعض المفكرين والعلماء عما قاله مفكرون وعلماء آخرون من آرائهم وهى تعليقات يتخللها أسلوب ساخر سواءعند التأييد أو

المعارضة تبين هذه التعليقات أيضا أهمية تعدد الآراء فى تقدم العلم وأهمية توفير الحرية لأى فرد فى أن يبدى رأيه، حتى أن محرر الكتاب يفسح المجال لأى تعليق حتى ولو كان مضادا لآرائه التى عرضها فى مقدمة الكتاب.

الكتاب هكذا رحلة استكشاف شائقة تجوس عميقا فى أحدث ما أنتجه العلم وأحدث مشاكل تطبيقاته، مما لا غنى عنه لأى قارئ متخصص أو غير متخصص.

أخيرا أود أن أشكر الصديق العزيز د. نبيل على لما بذله من وقته وعلمه الثمينين ليفسر لى بعض المصطلحات العلمية المعلوماتية.

مصطفى إبراهيم فهمى

مقدمة المحرر

فى ١٩٩١ طرحت المحاجة التالية فى مقال عنوانه «الثقافة الثالثة البازغة»:
«حدث فى السنوات المعدودة الأخيرة تغير فى الأدوار التى تؤدى فى الحياة الثقافية الأمريكية، تزايد ما يحدث من تهميش للمثقف التقليدى لم يعد التعلم بطريقة خمسينيات القرن العشرين عن فرويد وماركس والحداثة فيه ما يكفى لتأهيل شخص مفكر فى زمننا والواقع أن المثقفين الأمريكيين التقليديين أصبحوا الآن بأحد المعانى يتزايدون فى رجعيتهم، وكثيرا ما يجهلون تماما ويفخر بفخر (وعناد أحمق) الكثير من نجازات زمننا الحالى الثقافية التى لها أهمية حقيقية. وكثيرا ما تكون ثقافتهم، التى تنبذ العلم، ثقافة غير إمبريقية[1]. كما تستخدم ثقافتهم رطانة خاصة بها، وتنظف غسيلها الخاص بها وهى تتميز أساسا بالتعليق على التعليقات، وينتهى لولب التعليقات المتضخم بالوصول إلى نقطة يضيع فيها العالم الواقعى».

بعد مرور اثنا عشر عاما على ذلك، حل أساسا مكان هذه الثقافة الحفرية ما يسمى «الثقافة الثالثة» ـ عنوان هذا المقال ـ وذلك فى إشارة إلى التقسيم الشهير الذى قسم به سى. بى. سنو عالم الفكر إلى ثقافتين، ثقافة المثقف الأدبى وثقافة العالم.

تتألف هذه الثقافة الجديدة من أولئك العلماء، هم وغيرهم من المفكرين فى العالم الإمبريقى، الذين توصلوا عن طريق أعمالهم وكتاباتهم التفسيرية إلى أن

يتخذوا وضع المثقف التقليدى الذى يجعل المعانى الأعمق لحياتنا مرئية لنا، وأن يعيدوا تعريف من نكون وماذا نكون.

ولا يقتصر علماء الثقافة الثالثة على أن يتشاركوا فى أبحاثهم وأفكارهم أحدهم مع الآخر ولكنهم أيضا يتشاركون مع جمهور تعلم تعليما جديدا عن طريق كتبهم. وهم عندما ركزوا على العالم الواقعى قادونا فى فترة من أشد الفترات إبهارا فى النشاط الثقافى فى تاريخ الإنسان. إنجازات الثقافة الثالثة ليست نزاعات هامشية بين أفراد طبقة من كبار موظفى البلاط الصينى المشاكسين؛ وإنما هى إنجازات تؤثر فى حياة كل فرد فوق كوكبنا. بزوغ هذه الثقافة الجديدة فيه برهان على جوع ثقافى شديد، والتوق إلى الأفكار الجديدة المهمة التى تقود زماننا: تطورات ثورية فى البيولوجيا الجزئية، والهندسة الوراثية، والنانوتكنولوجيا، والذكاء الاصطناعى، والحياة الاصطناعية، ونظرية الشواش، والتوازى المكثف، والشبكات العصبية، والكون التضخمى (الانتفاخى)، والتشكلات، والنظم التكيفية المركبة، واللسانيات، والأوتار الفائقة، والتنوع الحيوى، والجينوم البشرى، والنظم الخبيرة، والتوازن المتقطع، والأوتوماتا الخلوية، والمنطق المضبب، والواقع الخائلى، والفضاء السيبرى (المعلوماتى) والماكينات التى تنهى ترليون عملية حسابية فى الثانية(٢) وهذا كله بعض من كثير آخر.

الإنسانية

والكل الثقافى

كانت كلمة مذهب «الإنسانية» فى حوالى القرن الخامس عشر مرتبطة بفكرة فيها كل ثقافى واحد. كان النبيل الفلورنسى يعرف أن من المضحك أن يكون قارئا لدانتى ولكنه يتجاهل العلم. وكان ليوناردو فنانا عظيما، وعالما عظيما، وتكنولوجيا عظيما. أما مايكل أنجلو فكان حتى فنانا ومهندسا أعظم منه .كان هؤلاء الرجال مثقفين كليين عمالقة. وبالنسبة لهم، فإن فكرة أن يحتضن المرء مذهب الإنسانية بينما يبقى جاهلا بآخر الإنجازات العلمية والتكنولوجية، لهى فكرة غير مفهومة. حان الوقت الآن لنعيد تأسيس هذا التعريف الكلى.

حدث فى القرن العشرين، وهو فترة من التقدم العلمى العظيم، أنه بدلا من أن يحتل العلم والتكنولوجيا المركز من العالم الثقافى ـ وبدلا من أن يكون هناك توحد بحيث تشمل الدراسات المعرفية العلم والتكنولوجيا مع الأدب والفن ـ بدلا من ذلك فإن الثقافة الرسمية رفستهما بعيدا ينظر الباحثون التقليديون فى الإنسانيات إلى العلم والتكنولوجيا على أنهما نوع من نتاج تكنيكى خاص وكزت جامعات النخبة العلم خارج مقررات طلبة الجامعة فى الدراسات الأدبية، وخارج عقول الكثيرين من الشبان الذين فعلوا مثل ما تفعله المؤسسة الأكاديمية الجديدة، فهمشوا أنفسهم بحيث لم يعودوا بعد قريبين أى قرب من مجال الفعل.

كثيرا ما يحدث فى المجتمع الأكاديمى على نحو مبالغ فيه أن تنزع المناقشات الثقافية إلى التركيز على أمور من نوع من الذى كان، أو لم يكن، ستالينيا فى ١٩٢٧، أو ماذا كانت إجراءات تنظيم نوم الضيوف فى عطلة نهاية الأسبوع فى بلومزبرى[٣] فى الجزء الأول من القرن العشرين نحن لا نطرح بذلك أن دراسة التاريخ فيها إهدار للوقت: فالتاريخ يضىء لنا ما تكونه أصولنا ويصوننا من أن نحاول إعادة اختراع العجلة ولكن ثمة تساؤل يبرز: تاريخ ماذا؟ هل نريد أن يتأسس محور الثقافة على نظام مغلق، عملية من دخول نص / خروج نص، دون اتصال إمبريقى بالعالم الواقعى؟ لا يسع المرء إلا أن يتعجب من نقاد الفن مثلا الذين لا يعرفون شيئا عن الإدراك البصرى؛ وكذلك نقاد الأدب من أتباع مذهب البنائية الاجتماعية، الذين لا يكترثون بالكليات البشرية التى وثقها علماء الأنثروبولوجيا[٤]؛ ومعارضى الأطعمة المعدلة وراثيا، والمواد المضافة، وبقايا المبيدات الحشرية الذين يجهلون الوراثيات والبيولوجيا التطورية.

التشاؤم الثقافى
إزاء التفاؤل العلمى

يوجد تمايز أساسى بين الأدبيات العلمية وأدبيات فروع المعرفة التى تكون موضوعاتها ذات مرجعية ذاتية وتهتم فى أغلبها بتفسيرات قدامى المفكرين. يختلف العلم عن تلك الفروع المعرفية التى ليس فيها أى توقع لتقدم منهجى والتى

يتأمل فيها المرء أفكار الآخرين ويعيد تدورها، فالعلم عند أقصى حدوده المتقدمة يضع المزيد والأفضل من الأسئلة، أسئلة تطرح بطريقة أفضل. إنها أسئلة تصاغ عبارتها لاستنباط الإجابات؛ العلم يعثر على الإجابات ويواصل التحرك فى حين تواصل مؤسسة الإنسانيات التقليدية تفسيراتها الانعزالية المضنية مغرقة نفسها فى تشاؤم ثقافى، ومتشبثة بنظرتها كئيبة النمط لأحداث العالم.

يكتب آرثر هيرمان فى كتابه «فكرة الاضمحلال فى التاريخ الغربى»، «نحن نعيش فى عصر أصبح التشاؤم فيه هو القاعدة» يعمل هيرمان فى تنسيق «برنامج الحضارة الغربية» فى المتحف السميثسونى، وهو يحاج بأن انحدار الغرب مع ما فيه من رؤية «لمجتمعنا المريض» قد أصبح الأطروحة الغالبة على خطابنا الثقافى، إلى درجة أن صميم فكرة الحضارة قد تغير ويواصل القول:

«هذا النظام الجديد قد يتخذ شكل اليوتوبيا البيئية الراديكالية «لقاذف القنابل المنفرد»[٥] وقد يتخذ أيضا شكل السوبرمان عند نيتشه، أو الاشتراكية القومية الآرية عند هتلر، أو ما عند ماركيوز من اتحاد طوبوى بين التكنولوجيا وإيروس[٦] أو شكل «الفلاحين» الثوريين عند فرانز فانون. وقد يكون حاملو النظام من أصدقاء الأرض «عند عالم الإيكولوجيا»[٧]، أو «الأفراد المرموقين» عند مؤيدى مذهب التعدد الثقافى، أو «الأمازونيات الجدد» عند من يناصرون المساواة بين الجنسين، أو «الرجال الجدد» عند روبرت بلاى. يتغير الشكل الخاص للنظام الجديد حسب الذوق؛ على أن أهم ميزة له تكون فى اتصافه بأنه غير غربى مطلقا، أو حتى أنه مضاد للغرب وفى النهاية فإن المتشائم الثقافى يكون اهتمامه بما سوف يتكون أقل من اهتمامه بما سوف يدمر. أى مجتمعنا الحديث «المريض»... أصبح العمل على زرع اليأس والشك بالذات بالغ الانتشار حتى صرنا نتقبله كموقف ثقافى طبيعى، حتى عندما يكون هناك تناقض مباشر بينه وبين واقعنا الخاص بنا».

مفتاح هذا التشاؤم الثقافى هو الإيمان بأسطورة المتوحش النبيل، وهى أن الناس قبل أن يمتلكوا العلم والتكنولوجيا كانوا يعيشون فى اتساق ونعيم ايكولوجيا. والأمر على العكس من ذلك تماما. أعظم تغير متواصل هو معدل

التغير، وهذا أمر لابد من أن يشق علينا التعامل معه، إذا بقينا ننظر إلى العالم من خلال أعين شبينجلر[٨] ونتيشه[٩]. الأكاديميون دارسو الإنسانيات وقد كرسوا أنفسهم تكريسا شبه عقائدى لنظرة متشائمة للعالم، فإنهم خلقوا ثقافة من المذهبيات (Isms) السابقة تنقلب هى نفسها وتظل تدور إلى مالا نهاية ترى كم مرة رأيت فيها اسما لرمز من رموز الإنسانية الأكاديمية فى مقالة بإحدى الصحف أو المجلات فتوقفت فى التو عن القراءة؟ أنت تعرف ما سيأتى فيها لماذا تهدر وقتك؟

دعنا ننظر أمر ما بوجد من تفاؤل مزدوج فى العلم، كقصة مضادة لهذا التشاؤم الثقافى.

أولا: كلما أنجزت مزيدا من العلم، زاد ما عليك أن تنجزه. يواصل العلماء دائما اكتساب المعلومات الجديدة ومعالجتها. وهذا وجه الحقيقة فى قانون مور، فكما أنه يحدث كل ثمانية عشر شهرا تضاعف فى قدرة الكمبيوتر على المعالجة طول العشرين سنة الأخيرة، فبمثل ذلك تماما نجد أن العلماء يكتسبون المعلومات أيضا بمعدل أسى. لا يمكن للعلماء إلا أن يكونوا متفائلين.

وثانيا: فإن الكثير من المعلومات الجديدة إما أن تكون معلومات طيبة أو تكون معلومات يمكن أن نجعلها طيبة بفضل المعرفة التى تتزايد أبدا فى عمقها وبفضل الأدوات والتكنيكات التى تتزايد أبدا فى كفاءتها وقوتها.

يواصل العلماء خلافاتهم، ويكون الواقع هو الحد الفاصل بينهم. وقد يكون للعلماء إحساس بالأنا يبلغ فى تضخمه ما تحس به الشخصيات ذات الأهمية فى الإنسانيات الأكاديمية، إلاأن العلماء يعالجون عجرفتهم بطريقة مختلفة جدا، فنى إمكانهم أن يتأثروا بالحجج لأنهم يعملون فى عالم إمبريقى من الحقائق، عالم مبنى على الواقع. لا توجد مواقف ثابتة لا تقبل التغير. العلماء هم فى الوقت نفسه مبدعو ونقاد مشروعهم المشترك. فهم الذين تأتى الأفكار منهم، وهم أيضا الذين ينقد أحدهم أفكار الآخر. ومن خلال علمية الإبداع والنقد والمناقشات، يقرر العلماء أى الأفكار يتم التخلص منها وأيها يصبح جزءا من

الاتفاق العام الذى يؤدى إلى المستوى التالى من الاكتشافات. العلماء يدور حديثهم حول الكون، وذلك بخلاف أكاديميى الإنسانيات الذين يدور حديث أحدهم حول الآخر. وبالإضافة، فإنه لا يوجد خلاف كبير بين أسلوب تفكير عالم كونيات يحاول فهم العالم الفيزيقى عن طريق دراسة أصل الذرات والنجوم والمجرات، وبين العالم البيولوجى التطورى الذى يحاول فهم انبثاق المنظومات المركبة من بدايات بسيطة أو يحاول أن يُرى وجود أنماط فى الطبيعة. تتضمن هذه المحاولات كممارسات المزيج نفسه من الملاحظة، والنمذجة النظرية، والمحاكاة بالكمبيوتر، وما إلى ذلك، بما يماثل ما يجرى فى معظم المجالات العلمية الأخرى. هناك التقاء بين عوالم العلم. هناك تشارك فى الإطار المرجعى عبر كل فروع هذه العوالم.

مازال العلم قريبا من بدايته. ومع تقدم حدوده تزداد الأفاق اتساعا وتصبح رؤيتها عند بؤرة واضحة. وقد أدت هذه الأوجه من التقدم إلى تغيير الطريقة التى نرى بها مكاننا فى الطبيعة. ثمة فكرة بأننا جزء متكامل من هذا الكون. الكون الذى تحكمه قوانين فيزيائية ورياضية جعلت أمخاخنا بحيث يمكن تضبيطها لفهم هذه القوانين. ونتج عن هذه الفكرة أنها جعلتنا ندرك مكاننا بطريقة مختلفة مع ما يتكشف من التاريخ الطبيعى. هكذا وصلنا إلى أن ندرك من خلال ما حدث من تطورات فى علمى الفلك والكون أننا مازلنا قريبين للغاية من البداية حدث توسيع هائل لتأريخ بداية التكوين، وبدلا من أن يكون منذ ٦٠٠٠ سنة تراجع إلى ١٣,٧ بليون سنة حسب علم كونيات الانفجار الكبير، على أن المستقبل قد زاد توسيعه أيضا لما هو أكثر، ربما إلى مالا نهاية لم يقتصر الناس فى القرن السابع عشر على الإيمان بضيق المدى الزمنى لماضيهم، وإنما اعتقدوا أيضا أن التاريخ أصبح على وشك الانتهاء: حان وصول كارثة النبوءة بالنهاية. أما الآن فمع إدركنا بأن الزمن قد يكون لا نهائيا بالكامل، فقدأدى بنا ذلك إلى نظرةجديدة للنوع البشرى، باعتبار أنه ليس فيه الذروة بأى معنى، ولكنه ربما يكون طورا مبكرا إلى حد كبير من عملية التطور. توصلنا إلى هذا المفهوم عن طريق الملاحظة والتحليل التفصيليين، وعن طريق التفكير المؤسس على العلم؛

ويتيح لنا هذا أن نرى الحياة وهى تلعب دورا فى مستقبل الكون يتزايد أبدا فى تعاظمه.

هناك علامات مشجعة على أن الثقافة الثالثة تشمل الآن باحثين فى الإنسانيات يفكرون بطريقة تفكير العلماء. وهم مثل زملائهم فى العلوم يؤمنون بأن هناك عالم حقيقى وأن مهمتهم هى فهمه وتفسيره. وهم يختبرون أفكارهم بلغة من التماسك المنطقى، والقدرة التفسيرية، والاتساق مع الحقائق الإمبريقية. وهم لا يذعنون لسلطات ثقافية: فأى أفكار لأى فرد يمكن تحديها، والفهم والمعرفة يتراكمان من خلال هذه التحديات. وهم لا يختزلون الإنسانيات إلى مبادئ بيولوجية وفيزيائية، ولكنهم يعتقدون بالفعل أن الفن والأدب والتاريخ والسياسات - ثوب كامل من الاهتمامات الإنسانية - كلها فى حاجة لأن تضع العلوم فى حسابانها.

ثمة وجود لأوجه ارتباط : ففنوننا، وفلسفاتنا، وأدبنا كلها نتاج عقول بشرية تتفاعل إحداها مع الآخر، والعقل البشرى نتاج للمخ البشرى، وهذا ينظمه جزئيا الجينوم البشرى وقد تطور بواسطة عمليات التطور الفيزيقية. الباحثون فى الإنسانيات من ذوى الأساس العلمى يكونون، مثلهم مثل العلماء، انتقائيين ثقافيا، فيلتمسون الأفكار من مصادر مختلفة، ويتخذون الأفكار التى تثبث جدارتها، بدلا من أن تكون أبحاثهم من خلال «أنسقة» أو «مدارس» وهم هكذا ليسوا بباحثين ماركسيين أو فرويديين أو كاثوليك. إنهم يفكرون مثل العلماء، ويعرفون العلم، ويتواصلون بسهولة مع العلماء؛ أما اختلافهم الرئيسى عن العلماء فهو فى الموضوع الذى يكتبون عنه، وليس فى أسلوبهم الثقافى أصبح الآن التفكير المؤسس على العلم عند باحثى الإنسانيات المتنورين جزءا من الثقافة العامة.

باختصار، ثمة شىء جديد بصورة جذرية يحوم فى الهواء: طرائق جديدة لفهم المنظومات الفيزيقية، طرائق جديدة للتفكير حول التفكير تستدعى الشك فى الكثير من افتراضاتنا الأساسية. ثمة بيولوجيا واقعية عن العقل، أوجه تقدم فى الفيزياء، وتكنولوجيا المعلومات، وعلم الوراثة، والبيولوجيا العصبية، والهندسة، وكيمياء المواد، وكلها تتحدى الافتراضات الأساسية التى تدور حول من نكون

وماذا نكون، وماذا يعنى أن نكون بشرا. عادت الفنون والعلوم إلى الانضمام معا كثقافة واحدة، هى الثقافة الثالثة. إن هؤلاء الذين شاركوا فى هذا الجهد - على أى من جانبى التقسيم القديم لسى. بى. سنو - هم فى المركز من الفعل الثقافى لزمننا. إنهم الإنسانيون الجدد.

كتاب «الإنسانيون الجدد: العلم عند الحافة» هو استكشاف لهذا المنظر العام الثقافى الجديد، أتابع فيه مسار الأبحاث والأفكار الثورية لمؤلفين رئيسيين فى مجالات مختلفة مثل علم الكمبيوتر وعلوم الكون، والإدراك، والبيولوجيا التطورية، ويتجادل هؤلاء المؤلفين أحدهم مع الآخر، ويتعلمون أحدهم من الآخر ويطبقون ما يتعلمونه بطرائق إبداعية. هؤلاء المؤلفون هم البيولوجية التطورية هيلينا كرونين؛ والفليسوف دانيل سى. دينيت؛ وعالم الجغرافيا الحيوية جيرد دياموند؛ والتكنولوجى راى كيرزويل؛ وعالم الأنثروبولوجيا البيولوجية ريتشارد رانجام؛ وعلماء الكمبيوتر رودنى بروكس، ودافيد جيليرنتر، وجارون لانير، ومارفن سبنسكى، وهانز موارفيك، وجوردان ب. بولاك؛ وعالما الإدراك أندى كلارك ومارك د. هاوزر وعالما النفس ستيفن م. كوسلين وستيفن بينكر؛ وعلماء الفيزياء دافيد دويتش، وآلان جوث، وسميث لويد،وليزا راندال، ومارتن ريز، ولى سمولين،وبول شتينهاردت. يحاول كتاب «الإنسانيون الجدد» أن يجعل إحدى الثورات مرئية لنا من الداخل، ذلك أن ما سيبرز هنا على السطح من مناقشات سوف يحدد العقود القادمة من الفكر العلمى.

من الواضح أن اختيار العلماء الذين تضمنهم هذا الكتاب أبعد من أن يكون شاملا. وأنا أعمل مهنيا مع البعض منهم: فهم عملاء لوكالتى للأدبيات. والبعض الآخر لم أتعامل معهم (الواقع أن النسبة المئوية الكبيرة من العلماء الذين أمثلهم ليسوا ممن يتضمنهم الكتاب). تم الاختيار صدفة وكان للأمر علاقة كبيرة باهتماماتى العلمية الشخصية. تأسست معظم الفصول على ما أدرته من لقاءات؛ وباقى الفصول - وهى مقالات كتبها دافيد جيلبرنتر، وهانز مورافيك، وجارون لانير، وأندى كلارك، وجيرد دياموند - كلها قد سبق نشرها فى «الحافة»

(www.edge.org) وهو موقع على ويب بدأت إطلاقه فى ١٩٩٧ وكرسته للنقاش بين علماء وصلوا إلى أقصى الحدود التى وصلتها فروعهم المعرفية.

أصل مجتمع «الحافة» هو جماعة غير رسمية من العلماء ومن المفكرين الإمبريقيين الآخرين الذين عرفوا باسم (نادى الواقع) جمعتهم معا فى أوائل ثمانينيات القرن العشرين. كان أعضاء النادى أفراد تعودوا على إبداع واقعهم الخاص بهم وعلى رفض أى واقع مصنوع مخصص لغرض بعينه؛ وقد كانوا (ومازالوا) أناسا ينطلقون لصنع واقعهم وليس للحديث عنه. عقد (نادى الواقع) اجتماعاته فى أول الأمرفى المطاعم الصينية، والطوابق العلية للفنانين، وفى المتاحف، وغرف المعيشة، وقاعات الاجتماعات فى جامعة روكفلر وأكاديمية نيويورك للعلوم وشتى المؤسسات الاستثمارية المصرفية، وذلك بخلاف أماكن أخرى. «الحافة» هى سلالة (نادى الواقع)، وقد أقيمت كمؤسسة لا تسعى للربح فى ١٩٨٨، وقد هاجرت «الحافة» حاليا إلى الإنترنت. ستجد فيها عددا من أذكى العقول المعاصرة، وهم يأخذون أفكارهم إلى حلبة مصارعة الثيران، بتوقع كامل لأن تلقى هذه الأفكار تحديا لها أطلقت مجلة «نيوسيا نتيست» (العالم الجديد) على هذا الموقع أنه «مجال يبهر الأنفاس» ورحبت به لما يقدمه من أسئلة «كبيرة، وعميقة، وطموحة، أسئلة تطرح أن العلم أخذ فى النهاية يقتحم مجال الفلسفة والعقيدة».

أصبح البعض من المساهمين فى «الحافة» من المؤلفين للكتب الأكثر مبيعا أو فيهم عدا ذلك من أصبحوا مشهورين فى الثقافة الجماهيرية. على أن أغلبهم ليسوا من هؤلاء أو أولئك. تشجع «الحافة» أن تدور الأبحاث عند الحدود المحيطة بثقافتنا وتشجع استقصاء الأفكارالتى لم يتم عرضها عرضًا عاما. وشعار الجماعة هو الوصول إلى حافة معرفة العالم، والعثور على أصحاب العقول الأكثر تركبا ورقيا، ووضعهم معا فى قائمة، وجعلهم يسألون أحدهم الآخر الأسئلة التى يسألونها لأنفسهم». و «الحافة» هى وجهة نظر، وليست مجرد جماعة من الأفراد. ويتشارك المساهمون فيها أحدهم مع الآخر فى حدود معرفتهم ويستجيبون بعنف لما يبديه أندادهم من تعليقات وانتقادات وتبصرات. ذات مرة

وصفت مجلة «وايرد» (أسلاك) «الحافة» قائلة «إنها لقائمة:...... تعيد تشكيل (الحلقة المفرغة) عند دوروثى بارك بغير طعام وشراب... تشكيل رائع، وهذا فى جزء منه بسبب الأفراد الموجودين فى القائمة؛ ريتشارد دوكنز، وفريمان ديسون، ودافيد جيليرنتر، وناثان ميرفولد، ونعومى وولف، وهذه أسماء لقلة منهم». على أن جماعة «الحافة» تختلف تماما عن التجمعات الأخرى مثل «المائدة المستديرة الألجونكية»[١٠]، أو الحواريين»، أو مجموعة بلومزبرى، وإن كانت تطرح بالفعل النوع نفسه من المغامرة العقلية. ولعل أقرب جماعة تشبهها هى «جمعية برمنجهام القمرية» فى القرن الثامن عشر، وهى نادى غير رسمى تألف من الشخصيات الثقافية التى قادت العصر الصناعى الوافد؛ جيمس وات، وإيراسموس داروين، وجوشيا ويدجوود، وجوزيف بريستلى، وماثيو بولتون، ووليام ويذرنج. تجمع جماعة «الحافة» بأسلوب مماثل لذلك بين أولئك الذين يستكشفون أطروحات عصر ما بعد الصناعة وقدمت «الحافة» مدى واسعا من الأفراد فى الفنون والعلوم: عالمة الأنثروبولوجيا الثقافية مارى كاثرين بيتسون التى تبحث فى تجسير الفجوات الثقافية، وعالم البيولوجيا التطورية ريتشارد دوكنز الذى يبحث وجهة نظرالجمهور عن العلم، وعالم الفيزياء فريمان ديسون الذى يبحث فى المستقبل النهائى للحياة فى الكون، والموسيقى بريان إينو الذى يبحث فى إبداع القيم الثقافية، وعالم النفس هوارد جاردنر الذى يبحث فى الإصلاح التعليمى، وعالم البيولوجيا ستيوارت كوفمان الذى يبحث فى الزمان فى علم الكون الكمومى، وعالمة النفس جوديث ريتش هاريس التى تبحث فى طريقة تكوين الشخصية.

استفدت فى المقابلات والمحاورات التى عرضتها هنا من وضعى كمحرر، الأمر الذى يمنحنى - رخصة إعادة تفريغ شرائطى التسجيلية فى شكل مقالات. ولما كنت أفترض أن آراءالمساهمين فى «الحافة» ستكون مما يثير اهتمام القراء لدرجة أكبر كثيرا من آرائى فى مجال خبرتهم، فقد حذفت نفسى (وأسئلتى) من النص عند كتابته ولكن على الرغم من أن من أجريت اللقاءات معهم قد قرأوا، بل وحرروا فى بعض الحالات، نسخ كلماتهم التى تحدثوا بها، فإن هذه الفصول لا يقصد بها بأى حال أن تمثل كتاباتهم الخاصة بهم. وإذا كان القارئ

مهتما بذلك فعليه أن يقرأ كتبهم الخاصة بهم، التى وردت قائمة بها فى ملحق «قراءات مقترحة».

عندما ظهر مقالى عن «الإنسانيين الجدد» فى «الحافة» فى أبريل ٢٠٠٢، فإنه جلب للموقع عددا قياسيا من الردود. بما فى ذلك ما كان يحدث أحيانا من تفنيد مشبوب العاطفة من أعضاء فى قائمة بريد «الحافة» ويحوى الختام عينات من هذه التعليقات اللاذعة من بعض «الإنسانيين الجدد» أنفسهم.

جون بروكمان

نيويورك، يونيو ٢٠٠٣

الجزء الأول

الهوموسابينز
(الإنسان العاقل)

تركيب علمى جديد لتاريخ الإنسان

جيرد دياموند[١١]

ما السبب فى أن تطور الإنسان ظل يجرى بمعدلات مختلفة هكذا فى مختلف القارات بطول الثلاثة عشر ألف عام الأخيرة؟ .. ينحو المؤرخون إلى تجنب هذا الموضوع وكأنه الطاعون، وذلك لما يبدو فيه ظاهريا من تلميحات عنصرية يفترض أناس كثيرون، بل ويفترض معظم الناس، أن الإجابة تتضمن وجود اختلافات بيولوجية فى متوسط معامل الذكاء (IQ) بين عشائر سكان العالم، وذلك على الرغم من أنه ليس هناك أى برهان على وجود هذه الاختلافات فى معامل الذكاء.. إذا كانت الرائحة الكريهة للعنصرية مازالت تجعل القارئ يحس بالضيق من استكشاف هذا الموضوع، فما عليه إلا أن يتأمل لا غير فى السبب الأساسى فى أن أفرادًا كثيرين هكذا يتقبلون التفسيرات العنصرية للنمط العريض للتاريخ: ليس لدينا تفسيربديل مقنع وإلى أن يكن لدينا هذا البديل، سوف يستمر الناس فى الانجذاب إلى النظريات العنصرية نتيجة عدم وجود بديل يؤدى هذا إلى أن يتركنا مع فجوة أخلاقية هائلة، تشكل أقوى سبب لتناول هذا الموضوع المثير للضيق.

أخذت على عاتقى المهمة المتواضعة بأن أحاول أن أفسر النمط العريض لتاريخ الإنسان فوق كل القارات طول ثلاث عشرة ألف من السنين الأخيرة لماذا اتبع التاريخ سياقات تطورية مختلفة هكذا لشعوب القارات المختلفة؟ ظلت هذه المشكلة تفتتنى لزمن طويل، ولكنها الآن أصبحت ناضجة لتركيب جديد بسبب

أوجه تقدم حديثة فى مجالات كثيرة تبدو وكأنها بعيدة عن التاريخ، وتتضمن البيولوجيا الجزيئية، ووراثيات النبات والحيوان، والجغرافيا البيولوجية، والآثار، واللسانيات.

انتشر الأوراسيون، كما نعرف جميعا، وخاصة بالنسبة لشعوب أوروبا وآسيا الشرقية، فى كل أنحاء كوكبنا ليسيطروا على العالم الحديث من حيث الثروة والسلطة. أما الشعوب الأخرى، بما فى ذلك معظم الإفريقيين، فقد بقوا أحياء، وتخلصوا من السيطرة الأوروبية ولكنهم ظلوا متخلفين فى الثروة والسلطة. ثمة شعوب أخرى، بما فيها السكان الأصليون لأستراليا والأمريكتين وإفريقيا الجنوبية، لم يعد أفرادها بعد ولا حتى مجرد سادة للأرض التى تخصهم، وإنما عانى معظمهم من الهلاك، أو الاستعباد، أو الإبادة على يد المستعمرين الأوروبيين. لماذ تقلب التاريخ بهذه الطريقة بدلا من الطريقة العكسية؟ لماذا لم يحدث أن يكون السكان المحليون الأمريكيون والإفريقيون والأستراليون الأبوريجنيون هم الذين يقهرون أو يبيدون الأوروبيين والآسيويين؟

يمكننا بسهولة أن نزيح هذا السؤال وراء لخطوة أبعد بحلول ١٥٠٠ ميلادية، السنة التقريبية التى حدث فيها بالكاد البدايات الأولى للتوسع الأوروبى عبر البحار، كانت شعوب القارات المختلفة تختلف بالفعل اختلافا عظيما فى التكنولوجيا والتنظيم السياسى. فى ذلك الوقت، كانت أجزاء كثيرة من أوراسيا وشمال إفريقيا تحت سيطرة دول وإمبراطوريات العصرالحديدى، وكان بعضها على وشك الدخول فى عصر التصنيع. وكان هناك شعبان محليان أمريكيان، الأنكا والأزتيك، تحكمهما إمبراطوريات بأدوات العصر الحجرى، وقد بدأت بالكاد تجربة البرونز. وكان هناك أجزاء من إفريقيا ما تحت الصحراء تنقسم إلى دول صغيرة أو قبائل محلية من العصر الحديدى. إلا أن كل شعوب أستراليا، وغينيا الجديدة، وجزر الهادى، وشعوب كثيرة فى الأمريكتين وإفريقيا ما تحت الصحراء، كانت كلها لاتزال تعيش كمزارعين أو حتى صيادين/ جامعى ثمار، وكلهم بأدوات من العصر الحجرى.

من الواضح أن هذه الاختلافات فى عام ١٥٠٠ الميلادى هى السبب المباشر فى عدم المساواة فى العالم الحديث توصلت إمبراطوريات الأدوات الحديدية إلى قهر أو إبادة قبائل الأدوات الحجرية. ولكن كيف تطور العالم ليكون بما كان عليه فى سنة ١٥٠٠ الميلادية؟

يمكننا بسهولة أن ندفع هذا السؤال أيضا إلى الوراء لخطوة أبعد، وذلك بالاستفادة من التواريخ المكتوبة والاكتشافات الأثرية. كان البشر حتى نهاية آخر عصر جليدى، حوالى سنة ١١٠٠٠ ق.م. مازالوا جميعا فوق كل القارات يعيشون كصيادين/ جامعى ثمار من العصر الحجرى. وكانت المعدلات المختلفة للتطور فى القارات المختلفة ابتداء من ١١٠٠٠ ق.م. حتى ١٥٠٠ ميلادية هى التى أدت إلى أوجه عدم المساواة فى ١٥٠٠ ميلادية. ظل الأستراليون الأبوريجينيون والكثير من الشعوب المحلية الأمريكية وهم يعيشون كصيادين/ جامعى ثمار من العصر الحجرى، فى حين أن معظم الشعوب الأوراسية و الكثير من الشعوب الأمريكية وشعوب إفريقيا ما تحت الصحراء قد طورت تدريجيا الزراعة، والرعى، والتعدين، والتنظيمات السياسية المعقدة. كما أن أجزاء من أوراسيا، هى ومنطقة صغيرة من الأمريكتين قد طورت أيضا كتابة محلية. إلا أن كل من هذه التطورات الجديدة قد ظهرت فى أوراسيا فى وقت مبكر عما فى الأماكن الأخرى.

هكذا نستطيع فى النهاية أن نعيد صياغة سؤالنا عن تطور أوجه عدم المساواة فى العالم الحديثة ليصبح كالتالى: ما السبب فى أن تطور الإنسان يظل يجرى بمعدلات مختلفة هكذا فى مختلف القارات طول ثلاث عشرة ألف سنة الأخيرة؟ هذه المعدلات المختلفة هى التى تشكل النمط الأوسع للتاريخ، وتشكل أكبر مشكلة فى التاريخ بلا حل، وهى موضوعى فى هذا المقال.

ينحو المؤرخون إلى تجنب هذا الموضوع وكأنه الطاعون، وذلك لما يبدو فيه ظاهريا من تلميحات عنصرية يفترض أناس كثيرون، بل ويفترض معظم الناس أن الإجابة تتضمن وجود اختلافات بيولوجية فى متوسط معامل الذكاء بين عشائر سكان العالم، وذلك على الرغم من أنه ليس هناك أى برهان على وجود هذه الاختلافات فى معامل الذكاء. بل إن مجرد إلقاء السؤال عن السبب فى أن

لشعوب المختلفة لديها تواريخ مختلفة يصدم البعض منا باعتباره نوعا من الشر، لأنه يظهر وكأنه يبرر ما حدث فى التاريخ والحقيقة أننا ندرس أوجه الظلم فى لتاريخ لنفس السبب الذى ندرس من أجله الإبادة العرقية، ولنفس السبب الذى يدرس له علماء النفس عقول المجرمين ومغتصبى النساء، ليس من أجل أن نبرر لتاريخ، والإبادة العرقية، والقتل، والاغتصاب، وإنما لنفهم لماذا ظهرت هذه الشرور ثم نستخدم هذا الفهم لمنع وقوعها ثانية إذا كانت الرائحة الكريهة للعنصرية مازالت تجعل القارئ يحس بالضيق من استكشاف هذا الموضوع، فما عليه إلا أن يتأمل لا غير فى السبب الأساسى فى أن أفرادًا كثيرين هكذا يتقبلون التفسيرات العنصرية للنمط العريض للتاريخ: ليس لدينا تفسير بديل مقنع. وإلى أن يكون لدينا هذا البديل، سوف يستمر الناس فى الانجذاب إلى النظريات العنصرية نتيجة عدم وجود بديل يؤدى هذا إلى أن يتركنا مع فجوة أخلاقية هائلة، تشكل أقوى سبب لتناول هذا الموضوع المثير للضيق.

دعنا نواصل الحديث عن قارة بعد الأخرى دعنا فى أول مقارنة قارية نقوم بها ننظر أمر اصطدام العالم القديم بالعالم الجديد الذى بدأ برحلة كريستوفر كولومبوس فى ١٤٩٢ ميلادية، لأن العوامل القريبة التى أدت إلى هذه النتيجة مفهومة جيدا سأعطى الآن للقارئ تلخيصا وتفسيرا لتواريخ أمريكا الشمالية، وأمريكا الجنوبية، وأوروبا، وآسيا وذلك من منظورى بصفتى جغرافيا بيولوجيا وبيولوجيا تطوريا، كل هذا فى عشر دقائق؛ بمعدل دقيقتين لكل قارة. هانحن ننطلق:

أغلبنا على علم بتلك القصص عن كيف أن مئات معدودة من الإسبانيين بقيادة كورتيز وبيزارد قد تغلبت على إمبراطوريتى الأزتيك والإنكا. كان سكان كل من هاتين الإمبراطوريتين يبلغ عددهم عشرات الملايين. ونحن على علم أيضًا بالتفاصيل الرهيبة عن الطريقة التى فتح بها الأوروبيون الآخرون أجزاء أخرى من العالم الجديد ونتيجة ذلك أن توصل الأوروبيون إلى الاستقرار والسيطرة على معظم العالم الجديد، بينما حدث انحدار عنيف للسكان المحليين الأمريكيين عن مستواهم فى سنة ١٤٩٢ ميلادية لماذا حدث الأمر بهذه الطريقة؟ لماذا لم يحدث

بدلا من ذلك أن يقود الإمبراطور مونتزوما أو الإمبراطور أتاهوليا الأزتيك أو الإنكا لفتح أوروبا؟

الأسباب القريبة واضحة كان لدى الغزاة الأوروبيون سيوف من الحديد، ومدافع، وخيل، بينما لم يكن الأمريكيون المحليون يمتلكون إلا أسلحة حجرية وخشبية ولا يمتلكون حيوانات يمكن ركوبها. أدت هذه المزايا العسكرية إلى تكرار تمكن قوات من عشرات قليلة من الإسبان الراكبين من هزيمة جيوش هندية يصل عددها إلى الآلاف.

ومع ذلك، لم تكن السيوف الحديدية، والمدافع، والخيل هى العوامل القريبة الوحيدة وراء الفتح الأوروبى للعالم الجديد دخلت مع الأوروبيين أمراض معدية مثل الجدرى والحصبة، انتشرت من إحدى القبائل الهندية للأخرى، متقدمة على الأوروبيين أنفسهم بمسافة بعيدة، وقتلت ما يقدر بأنه ٩٥ فى المائة من السكان الهنود للعالم الجديد كانت هذه الأمراض متوطنة فى أوروبا، وكان لدى الأوروبيين الوقت الكافى لأن ينموا مقاومة وراثية وكذلك مقاومة مناعية لهذه الأمراض، أما الهنود فلم يكن لديهم بداية هذه المقاومة وهذا الدور الذى لعبته الأمراض المعدية فى الفتح الأوروبى للعالم الجديد،حدث على نحو مضاعف فى أجزاء أخرى كثيرة من العالم، من بينها أستراليا الأبوريجينية، وإفريقيا الجنوبية، والكثير من جزر الهادى.

وأخيرا، لا تزال هناك مجموعة أخرى من العوامل القريبة لننظرفى أمرها كيف تأتى أن وصل بيزارو وكورتيز بأى حال إلى العالم الجديد، قبل أن يتمكن فاتحون من الأزتيك والإنكا من الوصول إلى أوروبا؟ تعتمد هذه النتيجة فى جزء منها على التكنولوجيا، فى شكل السفن العابرة للمحيطات امتلك الأوروبيون سفنا من هذا النوع، بينما لم يمتلكها الأزتيك والإنكا كذلك فإن السفن الأوروبية كانت مدعومة بالتنظيم السياسى المركزى الذى مكن إسبانيا وغيرها من البلاد الأوروبية من بناء هذه السفن و تجهيزها بالأفراد وهناك ما يماثل ذلك حسما وهو دور الكتابة الأوروبية فى إتاحة الانتشار السريع للمعلومات التفصيلية الدقيقة بما فى ذلك الخرائط، وتوجيهات الملاحة، وما سجله المستكشفون الأوائل عند العودة لأوروبا لحفز المستكشفين اللاحقين.

قد حددنا حتى الآن سلسلة من العوامل القريبة وراء استعمار الأوروبيين للعالم الجديد: وهى السفن، والتنظيم السياسى، والكتابة، وكلها قد أتت بالأوروبيين إلى العالم الجديد؛ وهناك الجراثيم الأوروبية التى قتلت معظم الهنود قبل أن يتمكنوا من الوصول إلى ميدان المعركة؛ والمدافع، والسيوف الحديدية، والخيل، وكلها أعطت للأوروبيين ميزة كبرى فى ميدان المعركة دعنا الآن نحاول أن ندفع سلسلة الأسباب لما هو أبعد وراء لماذا حدث أن هذه المزايا القريبة ذهبت إلى العالم القديم بدلا من أن تذهب إلى العالم الجديد؟ كان من الممكن نظريا أن يكون الأمريكيون المحليون هم الذين يطورون أولا السيوف الحديدية والمدافع، ويطورون أولا السفن العابرة للمحيط، والإمبراطوريات، والكتابة، ويمتطون حيوانات داجنة أكثر إرهابا من الخيل، ويحملون جراثيم أسوأ من الجدرى.

الجزء الأسهل فى الإجابة عنه من هذا السؤال يختص بالأسباب فى أن أوراسيا قد طورت أسوأ الجراثيم. من العجيب أن الأمريكيين المحليين لم يطوروا أى أمراض وبائية مهلكة ليصيبوا بها الأوروبيين، وذلك فى مقابل الأمراض الوبائية المهلكة التى تلقاها الهنود من العالم القديم هناك سببان مباشران لهذا اللاتوازن الضخم: أولا، معظم أمراضنا الوبائية المألوفة لا تستطيع أن تبقى مستمرة إلا فى وجود مجموعات سكانية بشرية كبيرة كثيفة تتركز فى القرى أو المدن، التى نشأت فى العالم القديم فى زمن أقدم كثيرا مما فى العالم الجديد وثانيا، أظهرت الدراسات الحديثة للميكروبات بواسطة علماء البيولوجيا الجزيئية أن معظم الأمراض الوبائية البشرية قد تطورت من أمراض وبائية مماثلة بين الحيوانات الداجنة الموجودة فى عشائر كثيفة فى العالم القديم، والتى نتصل بها اتصالا حميما وكمثال فإن وبائى الحصبة والسل تطورا عن أمراض فى ماشيتنا، وتطورت الأنفلونزا عن مرض فى الخنازير، وتطور الجدرى فيما يحتمل عن مرض فى الجمال. ليس فى الأمريكتين غير أنواع قليلة جدا من الحيوانات الداجنة المحلية التى يمكن أن يكتسب منها البشر أمراضا كهذه.

دعنا ندفع سلسلة الاستدلال خطوة أخرى للوراء لماذا يوجد فى أوراسيا أنواع من الحيوانات الداجنة أكثر كثيرا مما فى الأمريكتين؟ تؤوى الأمريكتان ما يزيد

عن ١٠٠٠ نوع من الثدييات البرية المحلية، وبالتالى ربما يفترض القارئ لأول وهلة أن الأمريكتين قدمتا كمية وافرة من المواد اللازمة لبدء التدجين والحقيقة أنه لم يدجن بنجاح إلا جزء ضئيل من هذه الأنواع الثديية البرية، لأن التدجين يتطلب أن يفى الحيوان البرى بالكثير من الشروط يجب أن يكون للحيوان غذاء يستطيع البشر توفيره، وأن يكون له معدل نمو سريع، وأن يكون راغبا فى التوالد فى الأسر، وأن تكون له نزعة لأن يكون طيعا، وبنية اجتماعية تتضمن سلوكا مذعنا تجاه المسيطرين من الحيوانات والبشر، وألا يكون لديه نزوع للرعب عندما يحاط بسياج قام البشر منذ آلاف السنين بتدجين كل ما يمكن من الأنواع الثديية البرية الكبيرة التى تفى بكل هذه المعايير وتستحق تدجينها، ونتج عن ذلك أنه لم يعد هناك فى الأزمنة الحديثة أى إضافة لها قيمتها للحيوانات الداجنة، وذلك على الرغم من جهود العلم الحديث.

انتهت أوراسيا بالتوصل إلى أكبر عدد من أنواع الحيوانات الداجنة وذلك فى جزء منه بسبب أنها أكبر كتلة أرضية فى العالم وتقدم منذ البداية أكبر عدد من الأنواع المتوحشة. هذا الاختلاف الموجود من قبل تم تضخيمه منذ ١٣٠٠٠ سنة عند نهاية آخر عصر جليدى، وذلك عندما حدث أن انقرضت معظم الأنواع الثديية الكبيرة فى أمريكا الشمالية والجنوبية، وربما بدأ القضاء عليها على يد أول الهنود الوافدين. ونتيجة ذلك أن ورث الأمريكيون المحليون الأنواع الثديية البرية كبيرة الحجم بأعداد أقل كثيرا مما ورثه الأوراسيون، بحيث لم يصبح مدجنا لديهم إلا اللاما[١٢] والألباكة[١٣]. هناك اختلافات بين العالم الجديد والعالم القديم فى النباتات الداجنة وخاصة فى الحبوب ذات البذور الكبيرة، وهى اختلافات تماثل نوعيا تلك الاختلافات بين الثدييات الداجنة، وإن لم يكن الفارق بالغ التطرف هكذا.

أحد الأسباب الأخرى لوجود تنوع محلى أكبر للنباتات والحيوانات الداجنة فى أوراسيا، أن محور أوراسيا الرئيسى يمتد فى اتجاه الشرق/ الغرب، بينما المحور الرئيسى للأمريكتين هو باتجاه الشمال/ الجنوب. يعنى وجود محور أوراسيا فى اتجاه الشرق/ الغرب أن الأنواع التى تدجن فى أحد أجزاء أوراسيا تستطيع

بسهولة أن تنتشر لآلاف الأميال عند خط العرض نفسه، حيث تلقى نفس المناخ وطول النهار اللذين تكيفت معهما من قبل. ونتج عن ذلك أن الدجاج والموالح التى دجنت فى جنوب شرق آسيا قد انتشرت سريعًا متجهة غربًا إلى أوروبا؛ أما الخيل التى دجنت فى أوكرانيا فقد انتشرت سريعا متجهة شرقا إلى الصين؛ كذلك فإن ما دجن فى الهلال الخصيب من غنم،وماعز، وماشية، وقمح، وشعير، كلها انتشرت سريعا إلى الغرب والشرق معا. وعلى عكس ذلك فإن محور الشمال/ الجنوب للأمريكتين يعنى أن الأنواع التى تدجن فى إحدى المناطق لا تستطيع أن تنتشر بعيدا حيث ستلاقى مناخات وأطوال نهار لم تتكيف معها. ونتج عن ذلك أن الديك الرومى لم ينتشر قط من موقع تدجينه فى المكسيك إلى الأنديز؛ وأن اللاما والألباكة لم تنتشر قط فى الأنديز إلى المكسيك، بحيث ظلت الحضارات الهندية فى أمريكا الوسطى والشمالية وهى ليس لديها مطلقا حيوانات حمل؛ واستغرق الأمرآلاف السنين حتى يمكن تعديل الذرة التى تطورت فى مناخ المكسيك لتصبح ذرة متكيفة لموسم النمو القصير ولطول النهار الذى يتغير موسميا فى أمريكا الشمالية.

ترجع أهمية نباتات وحيوانات أوراسيا المدجنة لأسباب عديدة أخرى إلى جانب ما أتاحته للأوروبيين من تنمية جراثيم شريرة. تعطى النباتات والحيوانات الداجنة محصولا من السعرات الحرارية لكل آكر[١٤] أكبر كثيرا مما تعطيه مواطن البيئة البرية حيث تكون معظم الأنواع فيها غير صالحة لأكل البشر وينتج عن ذلك أن الكثافة السكانية للمزارعين والرعاة تكون نمطيا أكبر مما عند الصيادين/ جامعى الثمار بما يصل إلى ما بين ١٠ إلى ١٠٠ مثل. تفسر لنا هذه الحقيقة وحدها السبب فى أن المزارعين والرعاة فى كل مكان من العالم قد تمكنوا من أن يطردوا الصيادين/ جامعى الثمار بعيدا عن الأرض المناسبة للزراعة والرعى. أدت الحيوانات الداجنة إلى تثوير النقل فى الأرض كما أنها ثورت أيضا من الزراعة، بأن أتاحت للمزارع أن يحرث وأن يسمد أرضا قدرها أكبر كثيرا مما كان يستطيعه بجهوده الخاصة. كذلك فإن مجتمعات الصيادين/ جامعى الثمار تنحو إلى المساواة وإلى ألا يكون لها تنظيم سياسى يتجاوز مستوى

العصبة أو القبلية، فى حين أن وجود فوائض وتخزين للطعام، وهما أمران جعلتهما الزراعة ممكنين، قد أتاح تطوير مجتمعات فى طبقات، ولها مركزية سياسية ونخبةحاكمةكما أن فوائض الطعام هذه قد عجلت من تطوير التكنولوجيا، بأن كفلت عيش الحرفيين الذين لا يزرعون طعامهم الخاص واستطاعوا بدلا من ذلك أن يكرسوا أنفسهم لتطويرالتعدين، والكتابة، السيوف، والمدافع.

هكذا بدأنا بتعيين سلسلة من التفسيرات القريبة - المدافع، والجراثيم وما إلى ذلك - عن فتح الأوروبيين للأمريكتين فيما يبدو لى، فأن هذه العوامل القريبة يمكن فى النهاية إرجاع جزء كبير منها إلى ما يوجد فى العالم القديم من عدد أكبر من النباتات الداجنة، وعدد أكبر كثيرا من الحيوانات الداجنة، وما يوجد من محور اتجاهه الشرق/ الغرب. هذه السلسلة من الأسباب تعد أسبابا مباشرة لأقصى حد فى تفسيرها لما عند العالم القديم من المزايا فى الخيل والجراثيم الشريرة على أن النباتات والحيوانات الداجنة أدت أيضا على نحو يزيد اتصافه بأنه غير مباشر، إلى تميز أوراسيا بالمدافع، والسيوف، والسفن عابرة المحيط، والتنظيم السياسى، والكتابة، وكلها منتجات لمجتمعات كبيرة وكثيفة ومستقرة وذات طبقات، مجتمعات جعلتها الزراعة ممكنة.

دعنا بعد ذلك نفحص ما إذا كانت هذه الخطة المستقاة من اصطدام الأوروبيين بالأمريكيين المحليين ستفيدنا فى فهم النمط الأوسع للتاريخ الإفريقى، الذى سألخصه فى خمس دقائق سوف أركز على تاريخ إفريقيا ما تحت الصحراء، لأنها كانت معزولة عن أوراسيا ببعد المسافة والمناخ انعزالا أكبر كثيرا من شمال إفريقيا الذى يرتبط تاريخه ارتباطا وثيقا بتاريخ أوراسيا ها نحن ننطلق ثانية:

سبق أن سألنا عن السبب فى أن كورتيز قد غزا المكسيك قبل أن يستطيع مونتروما أن يغزو أوروبا، ونستطيع بمثل ذلك تماما أن نسأل عن السبب فى أن الأوروبيين قد استعمروا إفريقيا ما تحت الصحراء قبل أن يستطيع سكان ما تحت الصحراء استعمار أوروبا . كانت العوامل القريبة هى العوامل المألوفة نفسها

من البنادق، والصلب، والسفن عابرة المحيط، والتنظيم السياسى، والكتابة ولكننا نستطيع أن نسأل مرة ثانية عن السبب فى أن المدافع والسفن وما إلى ذلك قد انتهت إلى أن تتطور فى أوروبا بدلا من إفريقيا ما تحت الصحراء سيكون هذا السؤال محيرا بالذات بالنسبة لمن يدرس التطور البشرى، لأن البشر ظلوا يتطورون فى إفريقيا لزمن أطول مما فى أوروبا بملايين السنين، بل وربما حتى يكون الهوموسابينز الحديث تشريحيا قد وصل إلى أوروبا قادما من إفريقيا خلال آخر خمسين ألف سنة لا غير لو كان الزمن عاملا حاسما فى تطور المجتمعات البشرية لكان ينبغى لإفريقيا أن تنعم بفارق هائل من البداية المبكرة والتميز على أوروبا.

مرة أخرى نجد أن النتيجة تعكس اختلافات بيوجغرافية من حيث ماهو متاح من أنواع الحيوانات والنباتات البرية القابلة للتدجين إذا أخذنا أولا الحيوانات الداجنة، سنجد أن من المذهل أن الحيوان الوحيد الذى دجن فى إفريقيا ما تحت الصحراء هو طير الدجاج الحبشى (الغرغر). أما كل ثدييات إفريقيا الداجنة - الماشية، والأغنام، والماعز، والخيل بل وحتى الكلاب - كلها دخلت إفريقيا ما تحت الصحراء من الشمال، من أوراسيا أومن شمال إفريقيا. يبدو الأمر لأول وهلة مدهشا، لأننا الآن نفكر فى إفريقيا على أنها قارة الثدييات البرية الكبيرة والحقيقة أنه قد ثبت أنه لا يوجد أى نوع من تلك الأنواع الشهيرة من ثدييات إفريقيا البرية الضخمة قابل للتدجين. فكلها لا تصلح لذلك بسبب إحدى المشاكل أو الأخرى، مثل وجود تنظيم اجتماعى غير ملائم، والسلوك الذى لا يقبل أن يكون طيعا، ومعدل النمو البطىء، وما إلى ذلك. وليفكر القارئ فحسب فيما كان يحتمل أن يصيرإليه مسار تاريخ العالم لو أن خراتيت إفريقيا وأفراس نهرها سلمت أنفسها للتدجين! لو كان هذا فى الإمكان، لأدى إلى أن يتمكن الفرسان الإفريقيون الذين يمتطون الخراتيت أو أفراس النهر من فرم لحوم الفرسان الأوروبيين الذين يمتطون الخيل. ولكن هذا ما كان يمكن له أن يحدث.

وبدلا من ذلك نجد كما ذكرت أن الحيوانات الداجنة التى اتخذتها إفريقيا كانت أنواعا وأوراسية أتت لإفريقيا من الشمال يتجه محور إفريقيا الرأسى مثله مثل الأمريكتين فى اتجاه الشمال/ الجنوب بدلا من الشرق/ الغرب. هكذا فإن

تلك الثدييات الداجنة الأوراسية انتشرت ببطء شديد جدا فى إفريقيا متجهة للجنوب، ذلك أنها كان عليها أن تتكيف مع مناطق مناخية مختلفة ومع أمراض حيوانية مختلفة.

يفرض محور الشمال/ الجنوب صعوبات على انتشار الأنواع الداجنة هى بالنسبة للمحاصيل الإفريقية أكثر إذهالا مما بالنسبة للحيوانات الداجنة دعنا نتذكر أن مصادر الغذاء فى مصر القديمة كانت محاصيل الهلال الخصيب والبحر المتوسط مثل القمح والشعير، وهى محاصيل تتطلب أمطارا شتوية وتغيرات موسمية فى طول النهار ليتم إنباتها لم تتمكن هذه المحاصيل من الانتشار جنوبا فى إفريقيا بما يتجاوز الحبشة، حيث الأمطار بعدها تأتى فى الصيف، ولا يوجد إلا القليل من التغير الموسمى فى طول النهار أو أنه لا يتغير مطلقا. وهكذا نجد بدلا من ذلك أنه أصبح على تطور الزراعة فيما تحت الصحراء أن ينتظر حدوث التدجين لأنواع النباتات الإفريقية المحلية مثل السرغوم والدخن(١٥) التى تكيفت مع ما فى إفريقيا الوسطى من أمطار صيفية وطول ثابت نسبيا للنهار. ومما يثير السخرية، أن هذه المحاصيل لإفريقيا الوسطى كانت للسبب نفسه غير قادرة على الانتشار جنوبا إلى منطقة البحر المتوسط فى جنوب إفريقيا، حيث نجد مرة أخرى أن ما يسود هناك هو الأمطار الشتوية والتغيرات الموسمية الكبيرة فى طول النهار. وهكذا فإن تقدم المزارعين الإفريقيين المحليين جنوبا ومعهم محاصيل إفريقيا الوسطى قد توقف فى ناتال، حيث لا تستطيع محاصيل إفريقيا الوسطى أن تنمو فيما بعدها، وكان لهذا نتائج هائلة بالنسبة للتاريخ الحديث لإفريقيا الجنوبية.

وباختصار فإن وجود محور الشمال/ الجنوب هو وندرة أنواع النبات والحيوان البرية الملائمة للتدجين كان لهما تأثيرهما الحاسم فى التاريخ الإفريقى، بمثل ما كان لهما فى التاريخ الأمريكى المحلى. وعلى الرغم من أن الإفريقيين المحليين قد دجنوا بعض النباتات فى منطقة «الساحل» وفى الحبشة، وغرب إفريقيا الاستوائى، فإنهم لم يحصلوا على حيوانات داجنة لها قيمتها إلا لاحقا، ومن الشمال، نتج عن ذلك ما للأوروبيين من تميز فى المدافع، والسفن، والتنظيم

السياسى، والكتابة، وهى مزايا أتاحت للأوروبيين استعمار إفريقيا وليس أن يستعمر الإفريقيون أوروبا.

دعنا الآن نختتم جولتنا العاصفة حول كوكبنا بأن نكرس دقيقتين للقارة الأخيرة، وهى أستراليا ها نحن ننطلق ثانية للمرة الأخيرة: كانت استراليا فى الأزمنة الحديثة القارة الوحيدة التى ما زال يسكنها صيادون / جامعو ثمار. وهذا يجعل من أستراليا اختبارا حرجا لأى نظرية حول الاختلافات القارية فى تطور المجتمعات البشرية لم يكن لدى أستراليا المحلية أى مزارعين أو رعاة، ولا أى كتابة، أو أدوات معدنية، ولا أى تنظيم سياسى يتجاوز مستوى القبيلة أو العصبة وهذه ولا ريب هى الأسباب فى أن المدافع والجراثيم الأوروبية قد دمرت المجتمع الأبورجينى الأسترالى. ولكن ما السبب فى أن كل الأستراليين المحليين بقوا من الصيادين/ جامعى الثمار؟

هناك ثلاثة أسباب واضحة الأول، أنه حتى يومنا هذا لم يثبت وجود أى نوع من الحيوانات الأسترالية المحلية ملائم للتدجين، ولم يثبت بالنسبة للنباتات إلا وجود نوع واحد ملائم هو (جوز ماكاداميا). ولا يوجد حتى الآن أى كانجرو مدجن.

والسبب الثانى، أن أستراليا هى أصغر قارة، وهى فى معظمها لا تستطيع أن تعيل إلا عددا صغيرا من السكان البشر بسبب قلة سقوط المطر وقلة الإنتاجية وبالتالى فإن العدد الإجمالى للصيادين/ جامعى الثمار الأستراليين كان فقط ما يقرب من ٣٠٠٠٠٠.

وأخيرا فإن أستراليا هى القارة الأكثر انعزالا. لم يكن هناك اتصالات خارجية للأستراليين الأبورجينيين إلا اتصالات واهية عبر الماء مع سكان غينيا الجديدة والأندونيسيين.

حتى تكون لدينا فكرة عن أهمية صغر عدد السكان والعزلة فى معدل التطور فى أستراليا، هيا ننظر أمر جزيرة نسمانيا الأسترالية، التى يوجد فيها مجتمع بشرى هو الأكثر غرابة فى العالم الحديث. تسمانيا جزيرة ذات حجم متواضع،

ولكنها كانت أقصى نقطة خارجية لأقصى القارات تطرفا فى بعدها، وتسمانيا تلقى ضوءا كاشفا على قضية كبيرة فى تطور كل المجتمعات البشرية. تقع تسمانيا على بعد ١٣٠ ميلا جنوب شرق أستراليا عندما زارها الأوروبيون لأول مرة فى ١٦٤٢، كانت تسمانيا يشغلها ٤٠٠٠ من الصيادين / جامعى الثمار الذين لهم صلة قرابة بالأستراليين فى البر الرئيسى، ولكنهم لديهم أبسط تكونولوجيا لدى أى شعب حديث فوق كوكب الأرض. وعلى عكس الأستراليين الأبورجينيين فى البر الرئيسى، نجد أن التسمانيين كانوا لا يستطيعون إشعال نار؛ وليس لديهم «بوميرانج»(١٦) ، أو قاذفات للرماح، أو دروع، وليس عندهم أدوات من العظام، ولا أدوات حجرية تخصصية، وليس لديهم أدوات معقدة مثل رأس فأس مثبتة على مقبض؛ وهم لا يستطيعون قطع شجرة لإسقاطها ولا أن يجوفوا قارب من الخشب؛ وكان ينقصهم الخياطة لصنع ملابس مخيطة، وذلك على الرغم من مناخ تسمانيا الشتوى البارد الذى يصحبه الثلج؛ ومما لا يمكن أن يصدق أن التسمانيين على الرغم من أنهم يعيشون فى معظمهم على ساحل البحر، فإنهم لا يستطيعون صيد السمك أو أكله. كيف نشأت كل هذه الفجوات الهائلة فى مادة نسيج الثقافة التسمانية؟

تنبع الإجابة من حقيقة أن تسمانيا كانت فيما مضى متحدة بالمنطقة الجنوبية من البر الرئيسى الأسترالى عند الأزمنة البليستوسينية(١٧) التى كان مستوى البحر فيها منخفضا، ثم قطع هذا الجسر الأرضى بارتفاع مستوى البحر منذ ١٠٠٠٠ سنة. انطلق الناس إلى تسمانيا منذ عشرات الآلاف من السنين عندما كانت لاتزال جزءا من أستراليا. وما إن قطع ذلك الجسر الأرضى حتى انقطع تماما أى اتصال للتسمانيين بعد ذلك مع الأستراليين فى البر الرئيسى أو مع أى شعب اخر فوق كوكب الأرض حتى وصل الأوروبيون فى ١٦٤٢، وسبب ذلك أن التسمانيين والأستراليين فى البر الرئيسى كانوا معا تنقصهم الحرفية المائية التى لها القدرة على اجتياز ذلك المضيق الذى لا يتجاوز ١٣٠ ميلا بين تسمانيا وأستراليا. التاريخ التسمانى هو هكذا دراسة لحالة انعزال بشرى غير مسبوقة إلا فى روايات الخيال العلمى، ذلك أنه انعزال كامل عن البشر الآخرين استمر لعشرة

آلاف سنة. تسمانيا لديها أصغر عدد سكان وأكثرهم انعزالا فى العالم. إذا كان هناك أى تأثير لحجم السكان وانعزالهم فى مدى تراكم الاختراعات، ينبغى أن نتوقع أن نرى هذا التأثير فى تسمانيا.

إذا كانت كل تلك التكنولوجيات التى ذكرتها سابقا غائبة عن تسمانيا ولكنها موجودة على البر الرئيسى الأسترالى المقابل لها، وقد اخترعها الأستراليون خلال آخر عشرة آلاف عام، فإننا نستطيع بكل تأكيد أن نستنتج على الأقل أن هذا العدد الضئيل من سكان تسمانيا لم يخترعوها على نحو مستقل. بل إن سجل الآثار يبرهن على نحو مذهل على شىء أبعد من ذلك: نبذ التسمانيون بالفعل بعض التكنولوجيات التى جلبوها معهم من أستراليا والتى ظلت باقية على البر الرئيسى الأسترالى من ذلك مثلا أن الأدوات المصنوعة من العظام هى وممارسة صيد السمك كانا موجودين معا فى تسمانيا فى الوقت الذى قطع فيه الجسر الأرضى، وهما معا قد اختفيا من تسمانيا حوالى ١٥٠٠ ق. م. يمثل هذا خسارة تكنولوجيات لها قيمتها: كان يمكن حفظ السمك بالتدخين لتوفير مئونة الطعام فى الشتاء، وكان يمكن أن تستخدم الآن إبر من العظام لحياكة ملابس دافئة.

أى معنى يمكن أن تفهمه من هذه الخسائر الثقافية؟

التفسير الوحيد الذى يمكن أن يكون له معنى عندى هو كالتالى: أولا، التكنولوجيا إما أنها مما يجب أن يخترع، أو أنها يجب أن تتخذ تختلف المجتمعات البشرية فى الكثير من العوامل المستقلة التى تؤثر فى تفتحها للابتكار كلما زاد السكان البشر وزادت المجتمعات الموجودة فوق إحدى الجزر أو القارات، زادت فرصة أن يتم تصور أى اختراع بعينه وأن يتم اتخاذه فى بعض مكان هناك.

ثانيا، سنجد بالنسبة لكل المجتمعات البشرية، فيما عدا مجتمعات تسمانيا المعزولة عزلا كاملا، أن معظم الابتكارات التكنولوجية تنتشر من الخارج للداخل بدلا من أن يتم اختراعها محليا، وبالتالى فإن المرء يتوقع أن يجرى تطور التكنولوجيا بمعدل أكثر سرعة فى المجتمعات التى ترتبط ارتباطا أوثق بالمجتمعات الخارجية.

وأخيرا فإن التكنولوجيا لا يقتصر أمرها على أنها ـ يجب اتخاذها، وإنما يجب أيضا الحفاظ عليها. تمر كل المجتمعات البشرية بفترات صرعات يحدث فيها مؤقتا أنها إما أن تتخذ ممارسات قليلة النفع أو أن تنبذ ممارسات لهانفع مهم. وكلما بزغ تابو من هذا النوع غير المعقول اقتصاديا فى منطقة يوجد بها مجتمعات بشرية كثيرة متنافسة، فإن بعض هذه المجتمعات فقط سوف يتخذ هذا التابو فى وقت معين. أما المجتمعات الأخرى فسوف تحتفظ بالممارسات المفيدة وإما أنها ستتفوق فى منافسة وطرد المجتمعات التى خسرت هذه الممارسات، أو أنها ستظل موجودة هناك كنموذج للمجتمعات ذات التابوهات لتتحسر على خطئها وتعيد اكتساب هذه الممارسات. لو كان التسمانيون قد بقوا متصلين بالأستراليين فى البر الرئيسى، لأمكنهم أن يعيدوا اكتشاف ما خسروه من قيمة وتكنيكات صيد السمك وصنع الأدوات من العظام. ولكن هذا ما كان يمكن أن يحدث مع الانعزال التام لتسمانيا، حيث أصبحت الخسائر الثقافية لا عكوسية.

وباختصار فإن رسالة ما يوجد من اختلافات بين المجتمعات التسمانية ومجتمعات البر الرئيسى الأسترالية هى فيما يبدو كالتالى: عندما تتساوى كل العوامل الأخرى يكون معدل الاختراع البشرى أسرع، ومعدل الخسائر الثقافية أبطأ فى المناطق التى تشغلها مجتمعات كثيرة متنافسة ويكون فيها أفراد كثيرون وتكون على اتصال بالمجتمعات التى فى أماكن أخرى. إذا كان هذا التفسير صحيحا، فإن من المرجح أن تكون له أهمية أوسع كثيرًا. فهو فيما يحتمل يوفر جزءا من تفسير السبب فى أن الأستراليين المحليين، الموجدين على أصغر قارة فى العالم وأكثرها انعزالا، بقوا وهم يعيشون كصيادين/ جامعى ثمار من العصر الحجرى، فى حين أن شعوب القارات الأخرى كانوا يحبذون لأنفسهم الزراعة والمعادن ومن المرجح أيضا أن هذا التفسير يسهم فى الاختلافات التى سبق أن ناقشتها والتى توجد بين مزارعى إفريقيا ما تحت الصحراء، والمزارعين فى الأمريكتين الأكبر حجما بكثير، ومزارعى أوراسيا التى تظل هى الأكبر.

من الطبيعى أنه توجد عوامل مهمة كثيرة فى تاريخ العالم لم يكن لدى الوقت الكافى لتناولها باستفاضة وعلى سبيل المثال لم أذكر إلا القليل، أو لم أذكر شيئا،

عن توزيع النباتات الداجنة؛ وعن الطريقة الدقيقة التى تعتمد بها المؤسسات السياسية المعقدة على الزراعة والرعى، أو التى يعتمد بها تطوير الكتابة والتكنولوجيا والعقيدة المنظمة على الزراعة والرعى؛ وعن الأسباب الرائعة للاختلافات داخل أوراسيا بين الصين والهند، والشرق الأدنى، وأوروبا؛ وعن التأثير فى التاريخ بواسطة الأفراد وبواسطة الاختلافات الثقافية التى لا تتعلق بالبيئة على أنه قد حان الآن الوقت لأن ألخص المعنى العام لهذه الجولة العاصفة خلال تاريخ الإنسان، مع ما فيه من عدم المساواة فى توزيع المدافع والجراثيم.

النمط الأعرض للتاريخ - أى ما يوجد من اختلافات بين المجتمعات البشرية فوق القارات المختلفة - هو فيما يبدو لى مما يمكن إرجاعه إلى الاختلافات بين بيئات القارات وليس إلى اختلافات بيولوجية بين الناس أنفسهم. ونجد بوجه خاص، أن مدى إتاحة أنواع النباتات والحيوانات البرية الملائمة للتدجين والسهولة التى يمكن بها لهذه الأنواع أن تنتشر دون أن تواجه مناخات غير ملائمة، هذا كله أسهم إسهاما حاسما فى اختلاف معدلات نهضة الزراعة والرعى؛ وهذا بدوره أسهم إسهاما حاسما فى تزايد عدد السكان البشر، وكثافة السكان، وفائض الطعام؛ وهذا بدوره أسهم إسهاما حاسما فى تطور أوبئة الأمراض المعدية، والكتابة، والتكنولوجيا، والتنظيم السياسى. وبالإضافة، فإن تاريخى تسمانيا وأستراليا ينبهاننا إلى أن وجود المناطق المختلفة وانعزال القارات، بما يؤديان إليه من تعيين عدد المجتمعات المتنافسة، قد يكون فيهما عامل مهم آخر فى تطور البشر.

وبصفتى بيولوجى يمارس علما معمليا تجريبيا، فإنى أدرك أن بعض العلماء قد ينحون إلى رفض هذه التفسيرات التاريخية باعتبارها تخمينات لا تقبل الإثبات لأنها لا تتأسس على تجارب معملية تقبل التكرار. ومن الممكن أن يثار هذا الاعتراض نفسه إزاء أى من العلوم التاريخية، بما فى ذلك علم الفلك، والبيولوجيا التطورية، والجيولوجيا، والباليونتولوجيا[١٨]. ولا ريب أن هذا الاعتراض يمكن أن يثار إزاء كل مجالات التاريخ ومعظم العلوم الاجتماعية الأخرى. وهذا هو السبب فى إحساسنا بالضيق حول اعتبار التاريخ واحدا من

العلوم. يصنف التاريخ كعلم اجتماعى، وهذا يعتبر أنه ليس علميا تماما ولكن دعنا نتذكر أن كلمة «علم» ليست مستقاة من الكلمة اللاتينية التى تعنى «تجربة معملية قابلة للتكرار» ولكنها مستقاة من الكلمة اللاتينية Scientia التى تعنى «المعرفة» نحن فى العلم نلتمس المعرفة بأى من المنهجيات المتاحة المناسبة. هناك مجالات كثيرة لا يتردد أحد فى اعتبار أنها من العلوم، حتى وإن كانت التجارب المعملية القابلة للتكرار تعد فى هذه المجالات غير أخلاقية، أو غير قانونية، أو مستحيلة. نحن لا نستطيع أن نبدأ وننهى عصور الجليد؛ ونحن لا نستطيع إجراء تجارب بتصميم وتطوير الديناصورات. ومع ذلك مازال فى استطاعتنا أن نكتسب قدرا مهما من نفاذ البصيرة فى هذه المجالات التاريخية باستخدام وسائل أخرى. وإذًا، فإننافيما ينبغى نستطيع ولا ريب أن نفهم التاريخ البشرى، لأن الاستبطان والكتابات المحفوظة تمنحنا نفاذ بصيرة بالنسبة للطرائق التى اتبعها البشر السالفون إلى حد أبعد كثيرا مما لدينا بالنسبة للطرائق التى اتبعتها الديناصورات السالفة وأنا لهذا السبب متفائل بأننا سوف نستطيع فى النهاية أن نتوصل إلى تفسيرات مقنعة لهذه الأنماط الأعرض لتاريخ الإنسان.

فهم بيولوجى للطبيعة البشرية

ستيفن بنكر[١٩]

أعتقد أن هناك نظرية شبه عقائدية عن الطبيعة البشرية تسود بين سدنة العلم وبين المثقفين، وتشمل هذه النظرية افتراضات إمبريقية عن الطريقة التى يعمل بها العقل كما تشمل أيضا مجموعة من القيم تجعل الناس يتمسكون بهذه الافتراضات. لهذه النظرية ثلاثة أجزاء: الصفحة البيضاء؛ أى أننا ليس لدينا ماهو متأصل من المواهب أو الأمزجة لأن العقل يتشكل على نحو كلى بالبيئة (الوالدية، والثقافة، والمجتمع). والجزء الثانى هو أسطورة «المتوحش النبيل»؛ وهى أن الدوافع الشريرة ليست متأصلة فى الناس ولكنها تنشأ عن المؤسسات الاجتماعية المفسدة. والجزء الثالث هو «الشبح الموجود فى الماكينة»؛ وهو أن أهم جزء فينا هو على نحو ما مستقل عن بيولوجيتنا، بحيث إن قدرتنا على الحصول على الخبرات وصنع الخيارات لايمكن تفسيرها بتركيبنا الفيزيولوجى ولا بتاريخنا التطورى.

ما السبب فى أن الأسئلة الإمبريقية عن طريقة عمل العقل قد قلت أهميتها هكذا فى محتوى النظريات السياسية والأخلاقية والانفعالية؟ لماذا يعتقد الناس أن هناك تضمينات خطرة فى فكرة أن العقل نتاج المخ، وأن المخ ينتظم جزئيا بواسطة الجينوم، وأن الجينوم قد شكله الانتخاب الطبيعى؟ قوبلت هذه الأفكار بمظاهرات، وإعلانات شجب، واضرابات، ومقارنات بالنازية، سواء من اليمين أو اليسار. تؤثر هذه التفاعلات فى سلوك العلم يوما بيوم وكذلك فى تقدير الجمهور

للعلم. ونحن عندما نستكشف التلوينات السياسية والأخلاقية للاكتشافات التى تبحث القوة الدافعة لأداء معين من السلوك أو التفكير... إلخ، فإننا نستطيع عندها أن يكون لدينا علم أكثر أمانة ووسط ثقافى أقل إثارة للخوف.

من الصعب أن نكتشف الحقيقة عندما تكون بعض الافتراضات بالفعل من نوع العربة التى تولد الكهرباء - لو أنك لمستها تموت. من الأمثلة الواضحة لذلك البحث فى الوالدية. أجرت مئات الدراسات قياسا لما يوجد من علاقات ارتباط بين ممارسات الوالدين والطريق الذى ينتهى إليه أطفالهم. وكمثل فإن الوالدين الذين يكثرون من التحدث إلى أطفالهم يكون لدى أولادهم مهارات لغوية أفضل، والوالدون الذين يستعملون الضرب بقسوة ينمو أطفالهم ليكونوا عنيفين، أما الوالدون الذين لايكونوا جد مسيطرين ولا جد متساهلين فيكون لديهم أطفال متكيفون جيدا، وهلم جرا. معظم مافى مهنة خبراء الوالدية والكثير مما فى السياسة الحكومية، يحول علاقات الارتباط هذه إلى نصائح للوالدين ويلقى بالمسئولية على الوالدين عندما لاينتهى الأمر بالأطفال إلى أن يكونوا كما يحبون لهم. إلا أن وجود علاقة ارتباط لايدل على علاقة سببية. الوالدون يزودون أطفالهم بالجينات وكذلك أيضا بالبيئة، وهكذا فإن حقيقة أن الوالدين الثرثارين يكون أطفالهم بمهارات لغوية جيدة يمكن أن تعنى ببساطة أن الجينات نفسها التى جعلت الوالدين ثرثارين تجعل أطفالهم واضحين فى التعبير. مالم نكرر هذه الدراسات على الأطفال المتبنين، الذين لايحصلون على جيناتهم من الناس الذين يربونهم، فإننا لن نعرف قبل ذلك ما إذا كانت علاقات الارتباط تعكس تأثير الوالدية، أو تعكس تأثير الجينات المشتركة، أو بعض مزيج من الاثنين. إلا أننا نجد أنه فى معظم الحالات، يعتبر حتى مجرد الاحتمال بأن علاقات الارتباط تعكس جينات مشتركة وكأنه نوع من التابو. يعتبر علم نفس التنامى أن من سوء الأدب مجرد ذكر ذلك، ناهيك عن أن تختبره.

معظم المثقفين الآن لديهم رهاب من أى تفسير للعقل فيه استشهاد بالوراثيات. وهم يخشون أربعة أمور: أولها أن هناك خوفا من عدم المساواة. سبب الجاذبية العظيمة فى المبدأ القائل بأن العقل صفحة بيضاء هو الحقيقة

الرياضية البسيطة التى تقول إن الصفر يساوى صفرا. عندما نبدأ جميعا كصفحة بيضاء، فإن أحدا لا يستطيع أن تكون لديه مادة مكتوبة على صفحته أكثر من أى فرد آخر. أما إذا كنا نأتى إلى العالم وقد وهبنا مجموعة ثرية من القدرات العقلية، فإن هذه القدرات يمكن أن تعمل بطرائق مختلفه بين الناس، فتكون أفضل عند بعض الناس من غيرهم. ومايخشى هنا هو أن ينفتح هكذا الباب للتمييز، أو الاضطهاد، أو تحسين النسل، أو حتى العبودية والإبادة العرقية. ولا ريب أن هذا كله ليس فيه ترتيب منطقى. وكما أوضح كتاب سياسيون كثيرون، فإن الالتزام بالمساواة السياسية ليس بالدعوى الإمبريقية بأن الناس نسائخ. وإنما هو دعوى أخلاقية بأننا فى دوائر معينة نحكم على الناس كأفراد ولا نأخذ فى الحسبان المتوسط الحسابى للمجموعات التى ينتمون إليها. كما أنه إدراك أيضا بأنه مهما كان ماقد يوجد من اختلاف كبير بين الناس إلا أن لديهم أشياء معينة مشتركة بفضل مالهم من طبيعة بشرية مشتركة. لا أحد يود أن يهان أو يضطهد أو يستعبد أو أن يكون محروما. المساواة السياسية تتكون، كما يقول إعلان الاستقلال (الأمريكى)، من الإقرار بأن الناس لديهم حقوق معينة لا تقبل الإحالة للغير؛ وهى الحياة، والحرية، والسعى للسعادة. والإقرار بهذه الحقوق ليس هو الشىء نفسه مثل الاعتقاد بأن الناس لايمكن تمييزهم أحدهم عن الآخر بأى وجه.

وثانى ما نخشاه هو الخوف من عدم القابلية للكمال. إذا كان الناس مثقلين فطريا بعبء من خطايا وأخطاء معينة، مثل الأنانية، والتحيز، وقصر النظر، وخداع النفس، فإن الإصلاح السياسى سيبدو عندها مجرد إهدار للوقت. لماذا نحاول عندها أن نجعل العالم مكانا أفضل، إذا كان الناس فاسدين حتى النخاع، وسيفسدون الأمور لا غير مهما كان ماسنفعله؟ طالما حدث من الأفراد المتعاطفين مع السياسات الثورية الرومانسية بستينيات وسبعينيات القرن العشرين - التى وفدت منها المعارضة الأولى للبيولوجيا الاجتماعية - أنهم ثاروا غضبا للزعم بأن أوجه القصور فى الطبيعة البشرية ربما تقيد تنظيماتنا الاجتماعية. وهذه مرة أخرى معالجة خطأ. نحن نعرف أن من الممكن وجود تحسن اجتماعى لأننا نعرف

أنه قد «ظل» يوجد تحسن اجتماعى، مثل انتهاء العبودية، والتعذيب، والعداوات الدموية، والاستبداد، وتملك النساء، فى الديمقراطيات الغربية. من الممكن أن يحدث التغير الاجتماعى حتى إذا كانت الطبيعة البشرية ثابتة، لأن العقل منظومة معقدة من أجزاء كثيرة. قد تكون لدينا دوافع تغرينا بأداء أشياء مروعة؛ ولدينا أيضا دوافع يمكن أن يكون مفعولها مضادا لذلك. ونحن نستطيع أن نكتشف طرائق لإثارة إحدى الرغبات البشرية ضد الأخرى وبالتالى نحسن من حالنا، وذلك بالطريقة نفسها التى نعالج بها أمر القوانين الفيزيائية والبيولوجية (بدلا من إنكار وجودها) حتى نحسن من حالتنا الفيزيقية. نحن نحارب المرض، ونحتمى من الجو، وننمى المزيد من المحاصيل، ونستطيع أن نتعامل هكذا مع تنظيماتنا الاجتماعية أيضا.

أحد الأمثلة الجيدة لذلك هى ابتكار الحكومة الديمقراطية وكما يحاج ماديسون، فمع تأسيس الضوابط والتوازنات فى نظام سياسى، يكون لطموح أحد الأفراد مفعول مضاد لطموح الآخر. لايعنى هذا أننا ربينا أو صنعنا بالتشارك الاجتماعى إنسانا جديدا خاليا من الطموح. وإنما نكون قد أنشأنا فحسب نظاما تبقى فيه هذه الطموحات محكومة.

أحد الأسباب الأخرى لكون الطبيعة البشرية ليست مما يستبعد التقدم الاجتماعى هو أن هناك معالم كثيرة من الطبيعة البشرية لها معلمات حرة. وقد أقر بذلك من زمن طويل فى حالة اللغة : بعض اللغات نستخدم صورة معكوسة لأنماط ترتيب العبارة الموجودة فى الإنجليزية ولكنها فيما عدا ذلك تعمل بالمنطق نفسه. وقد يكون لحسنا الأخلاقى معلم حر أيضا. يستطيع الناس فى كل الثقافات أن يحترموا ويتعاطفوا مع الناس الآخرين. والسؤال هو، مع «أى» أناس آخرين؟ قد يكون وضع التخلف عن المشاركه فى حسنا الأخلاقى هو أن يقتصر تعاطفنا مع الغير على أعضاء عشيرتنا أو قريتنا الخاصة بنا. يحدث على مر التاريخ كله أن يجرى تكييف الواحد من المتعالين أو الوصوليين بحيث نأذن بإدخال جزء أكبر وأكبر من الإنسانية إلى دائرة الناس الذين نعتبر أن مصالحهم مماثلة لمصالحنا. ظلت الدائرة الأخلاقية تتسع من القرية أو العشيرة إلى القبيلة أو

الدولة، واتسعت فى أحدث عصورنا لتشمل كل الإنسانية، كما فى الإعلان العالمى لحقوق الإنسان. هذه الملاحظة (وهى أصلا عن الفيلسوف بيتر سنجر) هى مثل على الطريقة التى يمكننا بها أن ننعم بالتحسينات الاجتماعية والتقدم الأخلاقى حتى وإن كنا مجهزين بقدرات محددة، طالما أن هذه القدرات تستطيع الاستجابة للمدخلات. فى حالة الحس الأخلاقى، فإن المدخلات المتعلقة بالأمر قد تكون وعيا عالميا بالتاريخ وقصص الشعوب الأخرى، التى تتيح لنا أن نمتد بأنفسنا داخل خبرات أناس ربما كانوا بغير ذلك سيعاملون كمعاقين أو أعداء.

ثالث مانخشاه هو الخوف من الحتمية: الخوف من أننا لن نتمكن بعد من أن نلقى المسئولية على الأفراد بشأن سلوكهم لأنهم يستطيعون إلقاء مسئولية هذا السلوك على مخهم أو جيناتهم أو تاريخهم التطورى، حافز تطورى أو دفاع بالجين القاتل. هذا الخوف قد وضع فى غير موضعه وذلك لسببين. الأول أن أسخف الأعذار للسلوك السيىء هى فى الحقيقة مايستشهد بالبيئة وليس البيولوجيا، ومثل ذلك عذر إساءة المعاملة الذى أنقذ الإخوة مينينديز من مأزقهم فى أول محاكمة لهم، والدفاع «بالغضب الأسود» الذى استخدم فى محاولة لتبرئة القاتل المحترف فى طريق ريدبلونج أيلاند، وهناك الدفاع بأن «الفن الإباحى هو الذى جعلنى أفعل ذلك وهو الدفاع الذى يحاوله محامو المغتصبين. إذا كان هناك تهديد للمسئولية، فهو لايأتى من الحتمية البيولوجية وإنما من «أى» نوع من الحتمية، بما فى ذلك التنشئة فى الطفولة، ووسائل الإعلام، والتكيف الاجتماعى. إلا أن أيا من هذه الأمور ينبغى ألا يؤخذ جديا. فحتى لو كان هناك أجزاء من المخ تجبر الناس على أداء أفعال لأسباب مختلفة فإن هناك أجزاء أخرى من المخ تستجيب الظروف المشروطة القانونية والاجتماعية التى نسميها «إلزام الأفراد بالمسئولية عن سلوكهم». وكمثل، لو أنى سرقت متجر خمر، سوف يلقى بى فى السجن، لو أنى خنت قرينتى، فإن أصدقائى وأقاربى وجيرانى سيعتقدون أنى جلف نذل ويرفضون أن تكون لهم أى علاقة بى. عندما نلزم الأفراد بالمسئولية عن أفعالهم، فنحن نطبق شروطا يمكن أن تؤثر فى أجزاء من المخ وتؤدى بالأفراد إلى كبت أفعال كان يمكن بغير ذلك أن ينفذوها. لا يوجد سبب يوجب علينا أن نوقف هذه

الفاعلية التى تؤثر فى سلوك الناس - فعالية نظم الكبت بالمخ - لمجرد أننا على وشك أن نفهم المزيد عن نظم الإغراء.

الخوف الأخير هو الخوف من العدمية. إذا كان من المستطاع أن نبين أن كل دوافعنا وقيمنا هى نتاج فيزيولوجيا المخ، وهذه بدورها تشكلت بواسطة قوى التطور، وإذًا (حسب هذا الخوف) فإن دوافعنا وقيمنا هذه ستكون مجرد أمور مزيفة، وليس فيها واقع موضوعى. فأنا لست من «الوجهة الواقعية» محبا لطفلى؛ وكل ما أفعله هو أنى أكاثر على نحو أنانى من جيناتى. لن تكون الزهور والفراشات وأعمال الفن جميلة جمالا حقيقيا؛ لقد تطور مخى لا غير ليعطينى إحساسا بالمتعة عندما يسقط نمط معين من الضوء على شبكيتى. الخوف هنا من أن البيولوجيا ستبين الزيف فى كل مانتمسك بقدسيته. يتأسس هذا الخوف على الخلط بين طريقتين مختلفتين تماما فى تفسير السلوك. فما يسميه البيولوجيون بأنه تفسير «قريب» إنما يشير إلى ماله معنى بالنسبة لى، باعتبار ما أملكه من مخ. وعلى عكس ذلك فإن التفسير «النهائى» يشير إلى العمليات التطورية التى أعطتنى مخا له القدرة على أن تكون له هذه الأفكار والمشاعر. نعم، فالتطور (التفسير النهائى لعقولنا) عملية أنانية فيها قصر نظر، حيث يتم اختيار الجينات لقدرتها على تعظيم عدد نسخها هى نفسها. ولكن هذا لا يعنى أننا «نحن» أنانيون وقصار النظر، أو على الأقل لسنا كذلك طول الوقت. لا يوجد أى شىء يمنع عملية الانتخاب الطبيعى للأنانية اللاأخلاقية من أن تطور كائنا اجتماعيا بمخ كبير وله حس أخلاقى معقد. هناك مثل قديم يقول إن الناس الذين يقدرون القوانين والمقانق (السجق) حق قدرها ينبغى ألا يرونهما فى أثناء صنعهما. ويصدق الشىء نفسه على القيم البشرية: فمعرفة طريقة صنعها قد يكون فيها مايضلل إذا أنت لم تميز بين العملية ونتاجها. ليس من الضرورى أن تبنى الجينات الأنانية كائنا أنانيا.

وإذًا، إذا كان الناس يخافون من الطبيعة البشرية، ما الذى يؤمنون به بدلا منها؟ أعتقد أن هناك نظرية شبه عقائدية عن الطبيعة البشرية تسود بين سدنة العلم وبين المثقفين وتشمل هذه النظرية افتراضات إمبريقية عن الطريقة التى

يعمل بها العقل كما تشمل أيضا مجموعة من القيم تجعل الناس يتمسكون بهذه الافتراضات. لهذه النظرية ثلاثة أجزاء: قد ذكرت فيما سبق مبدأ «الصفحة البيضاء»، أى أننا ليس عندنا ماهو متأصل من المواهب أو الأمزجة لأن العقل يتشكل على نحو كلى بالبيئة (الوالدية، والثقافة، والمجتمع). والجزء الثانى هو أسطورة «المتوحش الجميل»؛ وهى أن الدوافع الشريرة ليست متأصلة فى الناس ولكنها تنشأ عن المؤسسات الاجتماعية المفسدة. والجزء الثالث هو «الشبح الموجود فى الماكينة»، وهو أن أهم جزء فينا هو على نحو ما مستقل عن بيولوجيتنا، بحيث إن قدرتنا على الحصول على الخبرات وصنع الخيارات لا يمكن تفسيرها بتركيبنا الفيزيولوجى وتاريخنا التطورى.

يتزايد مايحدث من تحدى لهذه الأفكار الثلاث بواسطة علوم العقل، والمخ، والجينات، والتطور. كما يزيد التمسك بها بسبب نهوضها بأمر الأخلاق والسياسة أكثر من أن يكون ذلك بسبب أى منطق إمبريقى. يعتقد الناس أن هذه المبادئ منفضلة على أسس أخلاقية وأن بديل ذلك هو منطقة محرمة ينبغى أن نتفاداها بأى ثمن.

إلا أن «الصفحة البيضاء» قد تقوضت بسبب عدد من الاكتشافات. أحد هذه الاكتشافات نقطة منطقية بسيطة : مهما كانت أهمية التعلم والثقافة والمشاركة الاجتماعية فإنها كلها أمور لا تحدث بواسطة نوع من السحر. لابد من أن هناك دورة عمل فطرية تقوم بأداء التعلم، وتبدع الثقافة، وتكتسب الثقافة، وتستجيب لجهود المشاركة الاجتماعية. وما إن يحاول المرء تحديد ما تكونه هذه الميكانيزمات التعليمية حتى يجد أنه مجبر على أن يفترض وجود قدر كبير من بنية فطرية العقل.

تتقوضت «الصفحة البيضاء» أيضا نتيجة للوراثيات السلوكية، التى وجدت أن النصف على الأقل مما يوجد من تباين فى الشخصية والذكاء داخل أحد المجتمعات يتأتى من وجود اختلافات فى الجينات. وأكثر مثل درامى على ذلك هو أن التوائم المتطابقة التى تنفصل عند مولدها تكون بينها أوجه تماثل عجيبة فى المواهب والميول. تتقوضت الصفحة البيضاء أيضا نتيجة السيكولوجيا التطورية

والأنثروبولوجيا. وكمثل فإنه على الرغم مما لا يمكن إنكاره من وجود تباين بين الثقافات، فإننا نعرف الآن أن هناك مجموعة واسعة من الصفات الشاملة تتشارك فيها ثقافات العالم بآلافها الست. كذلك فقد بينت السيكولوجيا التطورية أن الكثير من دوافعنا لا يكون لها معنى بلغة من محاولاتنا من يوم لآخر لتعزيز عافيتنا بدنيا ونفسيا ولكنها يمكن تفسيرها بلغة من ميكانزم الانتخاب الطبيعى الذى تحرى عملياته فى البيئة التى نتطور فيها. أحد أمثلة ذلك التى تتصف نسبيا بأنها لاخلاقية هى ميولنا للسكر والدهن، فقد كانت هذه ميولا تكيفية عندما كنا فى بيئة فيها نقص فى الإمداد بهذه العناصر الغذائية ولكنها ليست لها فائدة لأى فرد فى البيئة الحديثة، حيث تكون هذه العناصر رخيصة ومتاحة فى كل مكان. ولعل هناك مثل آخر لذلك أكثر اتصافا بأنه خلافى، وهو التعطش العام للانتقام، الذى كان وسيلة الدفاع الوحيدة فى عالم لم يكن المرء يستطيع فيه أن يطلب رقم تليفون ليجعل الشرطة تظهر عندما تكون مصالح المرء مهددة. عندما يكون هناك أفراد تتعارض مصالحهم مع مصالح المرء، تكون وسيلته الوحيدة لردعهم هى أن يتخذ وضعا قتاليا. والمثل الثالث هو ميلنا لشركاء زواج جذابين، وكما أوضح الحكماء منذ آلاف السنين، فإن المظهر البدنى ليس وسيلة تنبؤ جيدة لما سيكون عليه الزوجان من سعادة أو توافق. لا يصح مدى تقوس أنف القرين أو شكل ذقنه للتنبؤ بمدى توافق الطرفين أحدهما مع الآخر فى باقى حياتهما. إلا أن السيكولوچيا التطورية قد بينت أن ملامح الجمال البدنية فيها تلميحات للصحة والخصوبة. ويمكن تفسير ضعفنا القاتل إزاء الشركاء الجذابين بلغة من تاريخنا التطورى، وليس بلغة من حساباتنا الشخصية عن العافية. تقوضت الصفحة البيضاء أيضا بواسطة علم المخ. من الواضح أن المخ لديه قدر كبير مما يسميه علماء الأعصاب باللدونة، أى بما يتيح لنا التعلم. إلا أن أحدث الأبحاث تبين أن الكثير من خصائص المخ يتم تنظيمها وراثيا ولا تعتمد على المعلمات التى تأتى فى شكل أحاسيس.

تقوض مبدأ «المتوحش النبيل» نتيجة ثورة فى فهمنا للمجتمعات التى بلا دولة. يعتقد مثقفون كثيرون أن العنف والحرب أمران نادران أو هما فى شكل طقوسى

عند الصيادين/ جامعى الثمار، وإذا حدثت أى معركة كان ينادى بإيقافها بمجرد أن يسقط أول رجل. إلا أن الدراسات التى تحصى أجساد الموتى قد بينت أن معدلات القتل بين شعوب ماقبل التاريخ تزيد بعدة مرات أسية عما فى المجتمعات الحديثة، حتى عندما نأخذ فى الحسبان إحصاء ماجرى فى حربين عالميتين! لدينا أيضا براهين على أن هناك صفات شريرة تكون إلى حد كبير قابل للوراثة مثل السيكوباتية[٢٠]، ونزعات العنف، وانعدام الضمير الحى والشخصية المعادية. كذلك فإن هناك ميكانزمات فى المخ تكون هى الأساس للعنف ومن المحتمل أنها مشتركة بين الرئيسيات. يطرح كل هذا أن مانكرهه فيما يختص بنا لا يمكن أن نلقى بمسئوليته لا غير على مؤسسات مجتمع معين وحدها.

أما «الشبح فى الماكينة» فقد تقوض نتيجة علم الإدراك وعلم الأعصاب. أساس علم الإدراك هو النظرية الحوسبية للعقل، فكرة أن الذكاء يكن تفسيره كنوع من معالجة للمعلومات، وأن الدوافع والانفعالات يمكن تفسيرها كنظم تغذية مرتدة سيبرنيطيقية[٢١]. ثمة إنجازات فذة وظواهر كان يعتقد فيما سبق أنها تعتمد على الأمور العقلية وحدها - مثل المعتقدات، والرغبات، والذكاء، والسلوك الموجه بالهدف - إلا أنه صار فى الإمكان الآن تفسيرها بلغة فيزيائية. طرد علم الأعصاب «الشبح فى الماكينة» طردا حاسما تماما بأن أوضح كيف أن الأفكار والمشاعر والحوافز والوعى كلها تعتمد كلية على النشاط الفيزيولوجى للمخ.

هناك أربعة علوم جديدة عن الطبيعة البشرية - علم الإدراك، وعلم الأعصاب والوراثيات السلوكية، والسيكولوجيا التطورية ـ والسيكولوجيا التطورية ربما تكون من بين هذه العلوم الأربعة العلم الذى أثار أكثر خلاف فى العقد الأخير، والكثير من هذا الخلاف لا ضرورة له. سنجد بمعنى ما أن علم النفس كله تطورى. عندما يتعلق الأمر بفهم ملكة نفسية معقدة مثل العطش أو إدراك الشكل أو الذاكرة، فإن علماء النفس يلجأون دائما إلى دالاتهم التطورية، وهذه لايحدث قط أن تكون موضع خلاف. ليس من الصدفة أن تؤدى تأثيرات العطش إلى الاحتفاظ بتوازن الماء والأملاح الإلكتروليتية فى الجسم فى نطاق حدود معينة مطلوبة للبقاء؛ وبدون هذا الميكانزم سيحدث للكائنات أن تنتفخ أجسادها وتنشق مثل

قطعة المقانق فوق المشواة أو أنها سوف تتغضن مثل برقوق مجفف. وبمثل ذلك لا يمكن أن يكون من الصدف أن يقارن المخ بين الصور الآتية من المقلتين الاثنتين ويستخدم هذه المعلومات لحوسبة العمق. وبدون هذه القدرة سيكون من المرجح لنا بأكثر أن نصطدم بالأشجار ونسقط من فوق الجروف. والتفسير الوحيد، بخلاف مذهب التكوينية، هو أن هذه المنظومات تطورت لأنها أتاحت لأسلافنا البقاء والتكاثر على نحو أفضل من بدائل ذلك.

السيكولوجيا التطورية تأخذ ببساطة هذا المنحى التفكيرى وتطبقه على جوانب السلوك المشحونة انفعاليا بدرجة أكبر، مثل الجنسانية، والعنف، والجمال، والمشاعر الأسرية. أحد الأسباب فى أن التطور يكون مثار خلاف فى هذه المجالات أكثر مما يكونه فى دراسة العطش هو أن تضمينات التطور تقل درجة إدراكها بالحدس فى حالة الانفعالات والعلاقات الاجتماعية. لا يحتاج المرء لأن يعرف الكثير من البيولوجيا التطورية ليقول إن من المفيد أن يكون لديه الرؤية المجسمة أو العطش. ولكن عندما يتعلق الأمر بطريقة تعامل الكائنات الحية أحدها مع الآخر، لن يكون الحس المشترك بديلا يحل محل نظرية تطورية جدية. ليس لدينا مدركات حدسية جيدة عما إذا كان من الأمور التكيفية، بالمعنى الضيق عند البيولوجى، أن يتبع المرء مبدأ أحادية الزواج أو مبدأ تعدده، وعما إذا كان على المرء أن يعامل أطفاله فى مساواة أو يظهر محاباة لبعضهم، وعما أن يكون منجذبا لنوع معين من هندسة الوجوه أو للآخر. ها هنا يكون على المرء أن يتعلم ما يتنبأ به أفضل ما فى البيولوجيا التطورية. وهكذا فإن التفكير التطورى فى هذه المجالات يكون أكثر إدهاشا عما فى باقى علم النفس.

تتحدى الوراثيات السلوكية أيضا إدراكاتنا الحدسية. هاك أحد الألغاز. نحن نعرف أن الجينات لها أهميتها فى تشكيل الشخصيات. وفيما يحتمل فإنه يمكن إرجاع ما يقرب من نصف التباين فى الشخصية داخل ثقافة ما إلى وجود اختلافات فى الجينات. عندما يسمع الناس ذلك فإنهم كثيرا مايستنتجون أن النصف الآخر ينتج ولابد عن الطريقة التى يربى بها الوالدون أطفالهم: نصف بالوراثة ونصف بالبيئة، حل وسط لطيف، أليس كذلك؟ بل خطأ. ثبت أن

الخمسين فى المائة الأخرى من التباين لا يمكن تفسيرها حسب العائلة التى ينشأ فيها المرء. وهاك ما وجده بطريقة محددة علماء الوراثة السلوكيه. كلنا نعرف مايذكر عن التوائم المتطابقة التى فصلت عند الولادة ولديها أوجه تماثل ملحوظة: فهم ينالون درجات متماثلة فى اختبارات الشخصية، ولهم ميول متماثلة فى الموسيقى، ولهم آراء سياسية متماثلة، وهلم جرا. إلا أن هناك اكتشافا آخر له الأهمية نفسها وإن كان أقل من حيث حسن إدراكه، وهو أن التوائم التى تنفصل عند الميلاد لا يكون اختلاف أحدها عن الآخر أكثر من التوائم الأخرى التى تتربى معا فى المنزل نفسه مع الوالدين نفسهم، وبالعدد نفسه فى أجهزة التليفزيون، وبالعدد نفسه من الكتب. والعدد نفسه من البنادق، وهلم جرا. فعندما يتربى التوأمان معا لا يجعل ذلك الواحد منهما أكثر مماثلة للآخر على المدى الطويل فى الذكاء أو الشخصية. مما تم توثيقه من الاكتشافات أن الأشقاء بالتبنى، الذين يتربون فى المنزل نفسه ولكنهم لايتشاركون فى الجينات، لا تكون لديهم مطلقا أى علاقة ارتباط من حيث الشخصية والذكاء؛ فهم لا يتشابهون بأكثر من أى شخصين التقطا عشوائيا من الشارع. وإذًا، فإنه وإن لم يكن الأمر كله فى الجينات، فإن ما هو غير موجود فى الجينات غير موجود أيضا فى البيئة الأسرية. وهو مما لايمكن تفسيره بلغة من الشخصية ككل أو بممارسات الوالدين فى تنشئة الأطفال.

ما العوامل «غير الوراثية» فى تحديد الشخصية والذكاء، مع التسليم بأنها فى الغالب المؤكد ليست فى البيئة الأسرية؟ أول من لاحظ هذا اللغز هم علماء الوراثيات البيولوجية مثل دافيد رو، وروبرت بلومين، وساندرا سكار، وكان هذا اللغز أيضا موضوعا لكتب حديثة ألفتها كل من جوديث ريتش هاريس وفرنك سالووای. مازال هناك أفراد كثيرون يتلمسون طريقة لوضع الوالدين مرة ثانية فى الصورة، وهم يفترضون أن الاختلافات بين الأشقاء لابد من أنها تنتج عن الاختلافات فى الطريقة التى يعامل بها الوالدون أطفالهم. ونقول لهم انسوا ذلك. تبين أفضل الدراسات أن الوالدين عندما يعاملون أولادهم معاملة مختلفة، فإن سبب ذلك أن الأولاد يكونون أصلا مختلفين، وهذا يشبه تماما مايحدث عندما

كل واحد منا فى أثناء تناميه. هل حصل المرء على الدور الأعلى أو الأسفل من سرير مبيت فى الجدار؟ هل طارده كلب، أو سقط على رأسه، أو أصيب بعدوى فيروس، أو أحاطه أحد المدرسين بعطفه؟

بل إن هنا أحداثا من الصدفة أكثر من ذلك تقع فى تفصيلات أسلاك المخ «داخل الرحم» وفى أول عامين من الحياة. نحن نعرف أنه لاتكاد توجد معلومات كافية فى الجينوم لتحديد المخ حتى آخر مشبك عصبى، كما أن المخ لا يتشكل على نحو كامل بواسطة المدخلات من المعلومات الحسية. ونحن نعرف بناء على الدراسات التى أجريت على تنامى الكائنات الحية البسيطة مثل ذباب الفاكهة والديدان المستديرة، أن الكثير مما يحدث من التنامى هو أمر من الصدفة، فقد وجد أنه يحدث بين سلالات الدودة المستديرة المتجانسة وراثيا والتى تنمو فى الظروف المتماثلة نفسها فى المعمل، أنه يمكن لأحد هذه الحيوانات أن يعيش زمنا يصل إلى ثلاثة أمثال مايعيشه حيوان آخر. ومن الممكن أن يكون هناك اختلاف فيزيقى بين ذبابتى فاكهة من سلالات الاستيلاد الداخلى[٢٢] - أو هما فى الواقع من النسائخ : فيمكن أن يكون لديهما مثلا عدد مختلف من الشعيرات تحت كل جناح. إذا كان من الممكن أن يثبت فى النهاية أن كائنات بسيطة مثل الديدان والذباب تكون مختلفه لأسباب نزوية، فإن من المؤكد إذاً أن الصدفة تلعب حتى دورا أكبر فى طريقة تنامى أمخاخنا.

كان لفكرة أن العقل البشرى صفحة بيضاء تأثير هائل فى مجالات كثيرة. أحد هذه المجالات هو العمارة وتخطيط المدن. شهد القرن العشرون قيام حركة سميت الحداثة الراقية المتسلطة، تزامنت مع تصاعد الصفحة البيضاء. كان مخططو المدن يعتقدون أن ميلنا للمساحة الخضراء، وللزينة، ولمراقبة الناس، وللأماكن الوثيرة المريحة، والتجمعات الاجتماعية الحميمة، هذه كلها بنابات اجتماعية. وكان يعتقد أنها مصنوعات تاريخية مهجورة تقف فى طريق التخطيط المنظم للمدن وينبغى أن يتجاهلها المخططون الذين يصممون المدن المثلى حسب ما يسمى بالمبادئ العلمية. أوضح مثل لذلك هو ليكوربزييه وكان هو ومخططون آخرون لديهم مفهوم للطبيعة البشرية من نوع الحد الأدنى : فهم يعتقدون أن

الإنسان يحتاج إلى عدد كذا من الأمتار المكعبة من الهواء يوميا، وعدد كذا من الجالونات من المياه، وعدد كذا من الأمتار المربعة لينام فيها ويعمل، ودرجة حرارة فى نطاق معين، وهلم جرا. صارت البيوت «ماكينات للعيش»، وصممت المدن بما يدور حول أكفأطريقة للإيفاء بهذه القائمة الصغيرة من الاحتياجات؛ مثل الطرق السريعة، ومشاريع الإسكان فى مستطيلات أسمنتية ضخمة، والميادين الواسعة المفتوحة. أدى هذا فى أقصى حالاته إلى مساحات قاحلة من المدن المخططة مثل برازيليا؛ وأدى فى أهون الحالات إلى أن أعطانا مشروعات «التجديد الحضرى» فى المدن الأمريكية، وإلى المبانى المترفعة الكئيبة فى الاتحاد السوفييتى، وشقق المجالس البلدية الإنجليزية. حذفت الزينة من المدن كما حذف القياس الإنسانى، والمساحات الخضراء، والحدائق، وأماكن الاجتماعات الاجتماعية المريحة لأن المخططين كان لديهم نظرية عن الطبيعة البشرية تهمل الاحتياجات الجمالية والاجتماعية للإنسان.

أحد الأمثلة الأخرى هو ماجرى فى الفنون. سيطر على القرن العشرين مذهب الحداثة ومابعد الحداثة، وازدرى من يمارسونهما الجمال باعتباره قيمة بروجوازية، حلاوتها مصطنعة،وقليلة الأهمية. أصبح الفن يصنع عن عمد ليكون غير مفهوم أو قبيحا أو يبعث على الصدمة، وذلك مرة أخرى على زعم أن ولعنا بالوجوه الجذابة، والمناظر الخلوية، والألوان، وما إلى ذلك، هو بنايات اجتماعية قابلة للعكس. أدى هذا أيضا إلى المبالغة فى القوة الديناميكية للوضع الاجتماعى الذى ظل جزءا من الفنون. كان من المعتاد أن تنحاز نخبة الفنون مع الأرستقراطية الاقتصادية والسياسية. وهذا ما تطلبته العروض المترفة والمباهاة بالمهارات النادرة الثمينة التى لا يستطيع رعايتها إلا الأغنياء الكسالى. أما الآن فإن أى مأفون يستطيع أن يتحمل ثمن قرص مضغوط لموزارت أو أن يذهب إلى متحف مجانى، وهكذا أصبح على الفنانين أو يستنبطوا طرائق جديدة ليميزوا أنفسهم من الدهماء. وبالتالى أصبح الفن يثير الحيرة ولا يقبل التفسير، إلا إذا كان المرء له بعض دراية بنظرية ملغزة.

تأزم الحال ببرامج الإنسانيات فى الجامعات والمعاهد التى تروج للأعمال الجديدة من فن الصفوة، وهذا حسب ما أقرت به هذه الجامعات والمعاهد أنفسها. يبقى الناس محتشدين بعيدا. ولا أعتقد أن الأمر يتطلب عبقريا مثل أينشتين ليدرك السبب. عندما تنكر الفنون النخبوية الحس البشرى بالجمال البصرى فى الرسم والنحت، واتساق اللحن فى الموسيقى، والوزن والقافية فى الشعر، والحبكة والحكى والشخصية فى الرواية، فإن الفنون النخبوية هكذا تستبعد الأغلبية الواسعة من جماهيرها، أى الناس الذين يرجع اقترابهم من الفن فى جزء منه للمتعة والتنوير وليس للتنافس اجتماعيا. هناك الآن حركات فى الفن لإعادة إدخال الجمال والحكى واتساق اللحن وغير ذلك من المتع الإنسانية الأساسية. ويعد هؤلاء الفنانين راديكاليين.

أوضح الكثيرون من الفنانين والدارسين أن الفن فى النهاية إنما يعتمد على الطبيعة البشرية. تعتمد تفاعلاتنا الجمالية والانفعالية بأعمال الفن على الطريقة التى يركب بها مخنا. ينجح الفن لأنه يجذب ملكات معينة للعقل. تعتمد الموسيقى على تفاصيل فى الجهاز السمعى، ويعتمد الرسم والنحت على الجهاز البصرى. ويعتمد الشعر والأدب على اللغة. وتعتمد أوجه نفاذ البصيرة، التى نأمل أن نستخلصها من أعمال الفن العظيمة، على قدرة هذه الأعمال على استكشاف الصراعات الأبدية فى أحوال البشر، مثل مايوجد بين الرجال والنساء وبين الذات والمجتمع، وبين الوالد والطفل، والأخ وأخيه، والصديق وصديقه. يطرح بعض منظرى الأدب أننا نقدر قيمة التراجيديا والأعمال الروائية العظيمة لأنها تستكشف التغيرات والتوليفات فى أوجه الصراع البشرى، وهذه هى صميم الموضوعات التى تجرى المحاولات لتنويرها لنا بواسطة مجالات مثل السيكولوجيا التطورية والوراثيات السلوكية والسيكولوجيا الاجتماعية. تستطيع علوم العقل أن تعزز فكرة أن ثمة طبيعة بشرية ثابتة يمكن أن يروق لها الفن العظيم.

لعلنا نشهد الآن أنه ستتضم معا الإنسانيات وعلم الطبيعة البشرية. وهما قد انفصلا عن بعضهما زمنا طويلا، بسبب مابعد الحداثة والحداثة. على أن طلبة الجامعة الآن يبدون التذمر فى بريدهم الإلكترونى وأروقة المؤتمرات من أنهم

يبعدون عن سوق العمل مالم يرددوا دائما الرطانات السخيفة لما بعد الحداثة، ومن أنهم متلهفون لأفكار جديدة من العلوم لتنعش الإنسانيات فى الجامعات. أخذ العارفون بالفن ومقدرو الفن يحسون بالسقم من العروض المتكاثرة لجسد المرأة حيث تصور أجزاء بشرية مشوهة، أو من التلميحات الساخرة للثقافة التجارية التى يفترض أن تهز الناس ليخرجوا من رضاهم البورجوازى عن الذات، ولكنها فى الحقيقة تلميحات لاتزيد عن أعمال المحاكاة الساخرة فى مجلة «ماد» (الجنون) أو فى «ساترداى نايت لاين» (الحياة الليلية يوم السبت).

تأثرت الحياة الثقافية عبر القرن الماضى تأثرا هائلا بالنفور من النازية نفورا يمكن فهمه، لما فيها من نظريات زائفة علميا عن العرق ولما يساوى ذلك من هراء فيها عن تمجيد الصراع كجزء من الحكمة التطورية للطبيعة. كان من الطبيعى بعدها نبذ أى شىء فيه أى أثر من تناول وراثى لشئون البشر. إلا أن مؤرخى الأفكار أخذوا يملأون جانبا آخر من الصورة. ثمة حقيقة تلفت النظر وهى أن أكبر عمليتين للإبادة العرقية فى القرن العشرين وقعتا بدافع أيديولوجى قد وفدتا من نظريتين عن الطبيعة البشرية تتعارضان تعارضا مطلقا. لم يكن مفهوم العرق مما يستخدمه الماركسيون، ولم يكونوا ممن يؤمنون بالجينات، وقد أنكروا نظرية داروين للانتخاب الطبيعى كميكانزم للتكيف التطورى. وهى كطريقة تناول الطبيعة البشرية غير فريدة فى الفساد. لابد من أن هناك خيوط مشتركة بين النازية والماركسية الشمولية تتقاطع معا عبر ما يعتقد انه عن أهمية التطور أو الوراثة. أحد الخيوط المشتركة هو الرغبة فى إعادة تشكيل البشرية. كان ذلك فى حالة الماركسية من خلال الهندسة الاجتماعية؛ وفى حالة النازية من خلال تحسين النسل فكل من النظريتين غير راضية عن البشر كما يوجدون، بكل ما لديهم من أخطاء وأوجه ضعف، وكلا النظريتين بدلا من أن تبنى نظاما اجتماعيا يدور حول الصفات البشرية الثابتة، اعتقدتا أن من الممكن إعادة هندسة الصفات البشرية باستخدام مبادئ علمية، هى فى الواقع زائفة علميا.

يحاج مارتن أميس فى كتابه الحديث عن الستالينية بأن المثقفين لم يستوعبوا بعد دروس الشمولية الماركسية استيعابهم للشمولية النازية منذ عقود عديدة.

توصل كذلك عدد من المؤرخين والفلاسفة السياسيين إلى النتيجة نفسها. هذه النقطة من العماء تشوه المنظر العام الثقافى، بما يشمله ذلك من تضمينات ولا تضمينات فى علم الوراثة والتطور من أجل فهم أنفسنا. قال تشيكوف يوما: «سيكون حال الإنسان أفضل عندما نوضح له ماذا يشبه». لا أستطيع التعبير عن الأمر بأفضل من ذلك.

الفهم الصحيح للطبيعة البشرية

هيلينا كرونين[٢٣]

لا ريب فى أن الطبيعة البشرية ثابتة. إنها طبيعة كلية، وغير متغيرة ومشتركة عند كل طفل يولد، بما يسرى خلال كل تاريخ نوعنا. أما السلوك البشرى الذى يتولد عن هذه الطبيعة، فهو متباين ومتنوع إلى مالا نهاية. وعلى كل، فإن القواعد الثابتة يمكن أن ينشأ عنها مدى لا ينفد من النتائج. الانتخاب الطبيعى قد جهزنا بالقواعد الثابتة - القواعد التى تكون طبيعتنا البشرية. وهو قد صمم هذه القواعد لتولد سلوكا يكون حساسا للبيئة. وبالتالى، فإن الإجابة عن الحتمية الوراثية إجابة بسيطة. إذا كنا نريد أن نغير السلوك، ما علينا إلا أن نغير البيئة. وحتى نعرف أى التغيرات ستكون ملائمة وفعالة، علينا أن نعرف تلك القواعد الداروينية. ما نحتاجه فقط هو أن نفهم الطبيعة البشرية، وليس أن نغيرها.

تدور الأسئلة التى أسألها لنفسى الآن حول الصلات بين شيئين. هناك فى جانب مايخبرنا به العلم عما تطور من الاختلافات بين النساء والرجال، وهو ما نعرفه من النظرية الداروينية الحديثة. ومن الجانب الآخر هناك الإدراك الجماهيرى للعلم. وهو فى أغلبه سلبى ويشوهه سوء الفهم. ولا ريب أنه عندما يحدث تطبيق لنظرية التطور على نوعنا نحن، فإن هذا يؤدى دائما إلى أن يثير معارضة له. أما عندما يصل الأمر إلى الاختلافات بين الجنسين؛ فإن هذا يشعل عداوات وأوجه سوء فهم من نوع خاص.

ينبع هذا كله من الخلط بين العلم والسياسة. والأمر وكأن الناس يعتقدون أنه إذا كان المرء لايحب مايظن أنه التضمينات الأيديولوجية للعلم، فإن له الحرية فى أن يرفض العلم، وأن ينظم رؤيته الخاصة بدلا من العلم. والآن، فأنا أدرك أن هذا يبدو مضحكا؛ العلم ليس فيه تضمينات أيديولوجية، فهو يخبرنا ببساطة بما يكون عليه العالم، وليس بما ينبغى أن يكونه. وبالتالى إذا انبثق لنا تبرير أو حكم أخلاقى أو أى مقولة من نوع «ماينبغى»، إذا انبثق أى من هذا كاستنتاج من مقدمات علمية محضة، سيكون من الواضح أن مايجب أن نفعله هو أن نتحدى منطق هذه الحجة وليس أن نرفض المقدمات المنطقية. ولكن الناس لسوء الحظ يشعرون بسخط بالغ من هذا الاستنتاج حتى أن الأمر ينتهى بهم إلى رفض العلم بدلا من رفض المغالطة.

«التضمين» الذى يبدو أنه يزعج الناس أقصى إزعاج هو مايزعم أنه الحتمية البيولوجية، أى فكرة أنه إذا كانت الطبيعة البشرية قد تشكلت بالتطور، فإنها إذًا ثابتة ونحن ببساطة سنبقى دائما على مانكون عليه؛ ليس فى وسعنا أى شىء إزاء ذلك. لن نستطيع أبدا أن نغير العالم ليكون كما نريد؛ لن نستطيع أبدا أن نؤسس مجتمعات أكثر إنصافا، لا فائدة من صنع سياسة ولا من السياسات.

والآن، فإن هذا فيه سوء فهم بالكامل. لا يوجد هكذا تمييز بين الطبيعة البشرية - سيكولوجيتنا التى تطورت - وبين السلوك الناتج عنها. لا ريب فى أن الطبيعة البشرية ثابتة. إنها طبيعة كلية، وغير متغيرة، ومشتركة عند كل طفل يولد، بما يسرى خلال كل تاريخ نوعنا. أما السلوك البشرى الذى يتولد عن هذه الطبيعة، فهو متباين ومتنوع إلى مالا نهاية. وعلى كل فإن القواعد الثابتة يمكن أن ينشأ عنها مدى لا ينفد من النتائج. الانتخاب الطبيعى قد جهزنا بالقواعد الثابتة، القواعد التى تكون طبيعتنا البشرية. وهو قد صمم هذه القواعد لتولد سلوكا يكون حساسا للبيئة. وبالتالى فإن الإجابة عن الحتمية الوراثية إجابة بسيطة. إذا كنا نريد تغيير السلوك، ما علينا إلا أن نغير البيئة. وحتى نعرف أى التغيرات ستكون ملائمة وفعالة، علينا أن نعرف تلك القواعد الداروينية. ما نحتاجه فقط هو أن نفهم الطبيعة البشرية، وليس أن نغيرها.

يتبين هذا الأمر بوضوح من البحث الكلاسيكى الذى أجرته مارجو ويلسون ومارتن دالى على جريمة القتل. تتباين معدلات جريمة القتل تباينا هائلا عبر المجتمعات المختلفة. فى سبعينيات وثمانينيات القرن العشرين، عندما كان المعدل فى شيكاغو ٩٠٠ جريمة قتل لكل مليون من السكان فى كل سنة (لقتل فرد من الجنس نفسه، من غير الأقارب)، كان المعدل فى إنجلترا وويلز ٣٠، أما أيسلندا فلا يكاد يوجد فيها أى جرائم قتل على الإطلاق. والآن، فإن هذه الأماكن ليس فيها أى اختلاف فى الجينات، ولا أى اختلاف فى الطبيعة البشرية. يتبين هذا على نحو درامى جدا عندما ننظر إلى أنماط جرائم القتل. على الرغم من أن المعدلات تختلف اختلافا واسعا، فإن الأنماط تكون هى نفسها بالضبط. لو أننا قلصنا محاور الرسم البيانى لشيكاغو عن سن وجنس القتلة ثم وضعنا الرسم فوق الرسم البيانى لإنجلترا/ ويلز سيتطابق المنحنيان بالضبط. مايحدث على نحو طاغ هو أن شبانا يقتلون شبانا، ويبدأ المنحنى، ويتصاعد ليصل للقمة، ثم ينحدر عند الأعمار نفسها بالضبط. أما ما يؤدى إلى اختلاف المعدلات فهو اختلاف البيئات. وهذا أمر مهم للسياسات. نحن نفهم ماذا يوجد فيما يتعلق بتطور عقولنا بحيث يؤدى إلى هذه المعدلات المختلفة فى البيئات المختلفة - مايوجد لدى الذكور من نزعة كلية لأن يكونوا متنافسين إلى حد بالغ، الأمر الذى يمكن أن ينتهى فى الظروف المتطرفة إلى جريمة قتل. هذا يبين لنا ماتكونه الظروف التى نحتاج لخلقها حتى نخفض معدلات جريمة القتل ولما كان الأمر فى الواقع أبعد من أن يكون فيه حتمية وراثية، فإننا نستطيع أن ندرك السبب فى أن الطريقة الداروينية لتناول الأمور قد سميت حتى بأنها «فرع معرفى بيئى»، وذلك باستخدام لمسة لا غير من السخرية.

تتبنى الحتمية الوراثية الفكرة بأنه إذا كانت الجينات جزءا من عملية التسبيب، يكون علينا من أجل تغيير النتائج أن نحدث تعديلا فى الجينات، علينا أن نغير هذا السبب الواحد بعينه. وهذه فكرة بالغة الشذوذ. ليس من سبب يمنعنا من التدخل فى أى جزء من عملية السببية، كما أنه ليس من سبب لأن يكون للجينات فيما ينبغى أسبقية فى ذلك. وكما سبق ورأينا فى معدلات جريمة

القتل، فإنه عند التعامل مع كليات الطبيعة البشرية، تكون البيئة هى الموضع الواضح للتدخل. على أن هذا يمكن أن يصدق أيضا حتى عندما نتعامل مع الاختلافات الوراثية بين الناس. هناك مثلا اختلافات وراثية فى النزعة إلى ظهور مرض سكرى البالغين(٢٤). عندما تكون هناك بيئة يأكل الناس فيها طعاما تقليديا - أى بكمية سعرات حرارية منخفضة، وألياف وافرة، ودهن منخفض، وسكر منخفض - فإن أحدا لا يظهر لديه هذا النوع من السكرى. ولكن لو عرضنا هذه العشائر السكانية لغذاء من النوع الحديث سوف يظهر لنا توا الأفراد الذين لديهم استهداف وراثى أكبر. وبمثل ذلك، قد يكون هناك اختلافات وراثية فى نزعة الرجال إلى التنافس. ولكن عندما تكون البيئة أكثر ملاءمة - بيئة قريبة من أيسلندا أكثر من شيكاغو - فإن هذه الاختلافات لاتكاد تظهر فى إحصائيات جرائم القتل.

هناك الكثير من الأفكار الأخرى المحتشدة فى الحتمية الوراثية - تتعلق بالإرادة الحرة والمسئولية، وتحكمنا فى حياتنا، وما إلى ذلك. إلا أننى حتى الآن لم أكتشف بعد أى تفسير للحتمية الوراثية يحمل أيا من تلك التضمينات التى يبدو أن الناس ينزعجون منها كثيرا. وعلى عكس ذلك يثبت فى النهاية أن كل ماينطبق على الجينات ينطبق بدرجة مساوية على البيئات. وبالتالى إذا كان الناس يخشون الحتمية الوراثية، فإنهم ينبغى أن ينزعجوا بما يساوى ذلك فيما يتعلق بالحتمية البيئية.

عندما طبق هذا النوع من التفكير على الاختلافات بين الجنسين أدى ذلك إلى عداء شديد لصميم فكرة تطور الاختلاف بين النساء والرجال. وعلى وجه الخصوص فإن أنصار المساواة بين الجنسين قادوا هذه المعارضة. لا ريب أن مذهب «المساواة بين الجنسين» (Feminism) يشمل حشدا من الآراء. وكثيرا ما نجد أنه لا يوجد الشىء الكثير المشترك بين الماركسيين فى اليسار البريطانى الذين نظموا من جديد، وبين من يفرزون رطانة «مابعد الحداثة»، وبين السيدة التى تشغل منصبا تنفيذيا رئيسيا وتنثر بعيدا عن كتفيها بقايا السقف الزجاجى(٢٥) المعوق لتقدمها المهنى بعد أن حطمته وهى تشق طريقها لأعلى. على

أن هناك شيئا واحدا قد اتفقت عليه معظم مدارس مذهب مساواة الجنسين وهى أنها كلها مضادة للداروينية. بل وحتى أنصار مساواة الاختلاف الذين يحتفلون «بنحن» إزاء «هم»، حتى هؤلاء يفضلون أن يخترعوا الاختلافات بدلا من الإذعان للعلم. وأنا أجد أن هذا كله مفزع جدا، وبصفتى داروينية وكذلك من أنصار المساواة فإن هذا يفزعنى فزعا مضاعفا.

أعتقد أن هذا التخندق ينبع من اعتقاد غامض بأننا لا نستطيع أن نحصل على الإنصاف إلا بالتماثل. وأنا أقول إنه «غامض» لأنك ما إن تنطق به حتى تدرك أن من الواضح أنه زائف. إلا أن معظم فروع مذهب المساواة بين الجنسين قد جعلت نفسها على نحو ما ملتزمة بالرأى بأنه إذا كان هناك اختلاف أساسى بين الرجال والنساء بأى طريقة فإن هذا سيقوض المطالبة بمجتمع من العدالة والمساواة. إلا أن ما ألهم أصلا بمذهب المساواة بين الجنسين هو فكرة أنه ينبغى عدم التمييز ضد النساء «بصفتهن» نساء، حيثما يكون مما لا أهمية له أنهن نساء : فهن يمنعن من الانتماء للجامعات أو حيازة الممتلكات أو أن يكون لهن صوت انتخابى، ومنعهن هذا ليس بسبب عدم قدرتهن وإنما بسبب أنهن نساء. على أن هذا الإلهام الأصلى ينتهى به الأمر إلى أن يتشوه تشوها خطيرا عندما ننكر أن هناك تطورا للاختلافات الجنسية. قد وصلت الأمور إلى نقطة حيث صار من المتوقع وجود نوع من تمثيل بالنصف للرجال والنساء فى كل مكان: فى الجامعات، وأماكن العمل، والسياسيات، والرياضة، ورعاية الطفل. وبالتالى، إذا لم يمثل النساء بالتساوى، يرجع السبب فى ذلك إلى نزعة التمييز بين الجنسين (Sexism) وحدها. حسن، سواء كان للتمييز الجنسى أو لم يكن له مفعول، سنجد أن هناك تطورا لاختلافات جنسية من المؤكد أنها ستوجد؛ وهى اختلاف فى النزعات، والمهارات، والقيم، والمصالح، والطموحات. من المرجح جدا أن النساء يتخذن بطريقة نسقية خيارات مختلفة عن خيارات الرجال. وهذه الإيثارات المختلفة هى ماينبغى أن نتوقع أن تعكسه السياسات المنصفة وليس بأن تقوم بالتغطية بتوزيعات النصف بالنصف.

تطور اختلافات الجنس فى أغلبه أمر يتعلق بالمتوسطات. وبالتالى فإن هذه الاختلافات لا تشق نوعنا شقا متقنا إلى نصفين. كثيرا مايتخذ ذلك كنوع من الذخيرة للمعارضة ضد الداروينية. لاشك أن القارئ قد سمع المحاجة التى تقول: ولكن الاختلافات «داخل» أفراد الجنس الواحد أكبر من الاختلافات «بين» الجنسين. يتضمن ذلك أن هناك تداخلا كثيرا فى التوزيعات بحيث يكون الاهتمام الداروينى بالاختلافات أمرا مضللا.

ولكن هل هذا صحيح؟ كلما حاولت أن أفكر عميقا فيما تكونه هذه الدعوى بالضبط، أجد أن هذه المحاجة لاتلبث أن تنحو إلى أن تنهار لتتبدد. وبداية فإن مدى أهمية الاختلاف أمر يعتمد على السبب فى اهتمام المرء به، ومايكونه هدفه. إذا كان هدفه أن يصبح غنيا، فليكف عن محاولة بيع الفنون الإباحية للنساء أو عن بيع الروايات الرومانسية للرجال؛ وليكف عن محاولة أن يبيع للبنات ألعاب «اقتل! اقتل!» فى الكمبيوتر، أو أن يبيع للصبيان ألعاب محاكاة «الناس». على أى حال نحن لا نستطيع أن نصمم الأمور ببساطة حول مدى كبر حجم التداخل؛ فهذا أمر يعتمد على ماتكونه الخاصة المميزة. لن نجد تقريبا أى تداخل إذا قارنا الصبيان إزاء الفتيات فى ألعاب الرمى (سيكسب الصبيان ذلك فى كل مرة تقريبا) أو فى طلاقة اللسان (سيكون تسعة من كل عشرة من الرجال أسوأ من النساء). ثم هناك حقيقة أنه حتى لو كانت متوسطات الاختلاف صغيرة، فإنه يمكن أن توجد اختلافات هائلة عند الأطراف القصوى. الرجال فى المتوسط أكثر طولا من النساء ببوصات معدودة، ولكن كل الأفراد الأطول كثيرا يكونون من الرجال. وهكذا قد ينتهى الأمر بأن يكون تقدم الرجال فى الطول نتيجة هذا السبب الإحصائى وحده.

هناك أيضا حقيقة غريبة - حقيقة كشفت عنها البيولوجيا التطورية - بشأن أشكال منحنيات التوزيع لمعظم الاختلافات بين الذكور والإناث. هذه الحقيقة هى أن الذكور يحدث فيما بينهم تباين أكثر كثيرا مما بين النساء : فيحدث زيادة مفرطة فى العدد الذى يمثل الذكور عند قمة المجموعة وكذلك عند القاع. وقد لا يهتم الناس بهذا الأمر بالنسبة لبعض الخصائص ولكن ماذا عن هذا التضمين؟

هناك عدد أقل من النساء اللاتى يرجح أن يكن من الأغبياء، ولكن من المرجح أن عددا أقل منهن سيكن من العباقرة. عندما ذكرت ذلك فى إحدى الندوات فى الولايات المتحدة، صحح لى ذلك تصحيحا عنيفا مجموعة من أنصار مساواة الجنسين قائلين: «ليس هناك وجود لشىء يسمى عبقرى!» واكتشفت لاحقا أن هذا قد أصبح إلى حد كبير خط تفكير قياسى فى «دراسات أنصار مساواة الجنسين». لم أتمالك إلا أن أتساءل عما إذا كانت العبقرية تنفض بعيدا لأنه ليست هناك نساء كثيرات فى الصورة. تطرح النظرية الداروينية أيضا أن من المهم أن ننظر فى أمر الاختلافات فى الميول والمصالح. هل سيصبح الطالب القمة فى عزف البيانو نجما دوليا؟ عندما يكون للمرء شخصية تنافسية، محبة للمغامرة، وتشعر بالحرص على الوضع الاجتماعى، ومتفانية، وأحادية التفكير، ومثابرة، هذا كله قد يكون فيه كل الفارق للنجاح. وهذه كلها صفات يرجح أن الرجال فى المتوسط يحوزونها بدرجة أكبر كثيرا، وبوفرة كثيرا ماتكون منذرة بالخطر.

على الرغم من أن محاجة «الاختلافات (داخل) الجنس الواحد و(بين) الجنسين محاجة شائعة عند أنصار مساواة الجنسين. فإنها لا تتلاءم دائما كل التلاؤم مع محاجات أخرى عندهم عن المساواة. إذا كانت «الاختلافات فى الداخل» اختلافات واسعة، فإن النساء إذًا لن يكن جد متجانسات، سيكون هناك تناثر واسع للقدرات والميول وستقع نسبة من النساء عند الطرف الذكورى من التوزيع. وقد يحدث هذا بالنسبة لأى خاصية، ابتداء من مستويات الهرمونات ووصولا إلى الدوران ذهنيا فى فضاء ثلاثى الأبعاد 3-D mental rotation (القدرة على تخيل أشياء دوارة فى الفضاء، وهى سمة ذكورية لها شهرة سيئة). ولكن كيف يتشابك ذلك مع الفكرة القائلة بأن النساء اللاتى يكون لهن إنجازات كبيرة فى المسارات الذكورية التقليدية - مثل الهندسة، أو تسلق الجبال، أو أيا مايكون - يكن بالنسبة للنساء الأخريات «نماذج لأداء الدور»؟ والفكرة هنا هى أن هاته النسوة هن مشابهات بالضبط للأخريات وأن مايعوق تقدم النساء الأخريات هو فحسب التحيز الذكورى والشك فى الذات. ولكن ربما تكون هاته النسوة هى

الأطراف القصوى لتلك «الاختلافات من الداخل» التى يؤكد عليها أنصار مذهب مساواة الجنسين أنفسهم، وبالتالى فهن لسن مجرد نساء مشابهات للمرأة المجاورة لهن؟ ولكن كيف يمكن إذًا لأنصار المساواة أن يدعوا بثقة أن التحيز والشك فى الذات هما وحدهما السبب فى منع أى امرأة من أن تنجز إنجازات مماثلة؟

والأسوأ من هذا، كيف يمكن لأى فرد أن يشير إلى هؤلاء النساء كدليل ضد تطور اختلافات جنسية، الأمر الذى كثيرا ما يفعله أعداء الداروينية؟ إن وجود هاته النسوة أبعد من أن يفند أى تحليل تطورى، فهن فيما يحتمل الاستثناء الذى يثبت القاعدة الداروينية. وبالتالى، سنجد مثلا بالنسبة للدوران ذهنيا فى الأبعاد الثلاثة أن النساء اللاتى يتعرضن فى الرحم لمستويات عالية من الأندروجين (هرمون الذكورة) يكون أداؤهن أفضل كثيرا من النساء الأخريات، والواقع أن أداءهن يكون مماثلا تقريبا فى جودته لأداء الرجال. والأمر كذلك أيضا بالنسبة للميول: النساء اللاتى يعملن فيما يكون تقليديا مهنا ذكورية، تكون استجابتهن للتحدى مصحوبة بانطلاق شحنة أدرينالين(٢٦) تتميز بارتفاعها كما يحدث عند «الذكور»، ويبدو أن اختيارهن للمهنة ينتج عن اتباعهن لميول لديهم وليس لأن ميولهن قد تشكلت بواسطة المهنة (وهذا ماكنت قد خمنته خطأ عندما سمعت بالأمر لأول مرة).

ثم هناك مثل أخير : تستخدم العبارتان «من داخل الجنس الواحد وبين الجنسين» استخداما روتينيا لكى يتذكر أناس مثلى أن الاختلافات الجنسية هى فحسب تعميمات إحصائية ولاتصدق على كل الأفراد، وهذا ولا ريب أمر صحيح. ولكن أليس السقف الزجاجى الذى يعوق تقدم النساء مهنيا هو «فحسب» تعميم إحصائى؟ هناك تداخل بين مهن الرجال والنساء، خاصة فى الإدارة الوسطى، وغياب النساء عن المناصب الكبيرة العليا ليس غيابا منتظما فى نسق. ولكن هل يكون ذلك سببا فى أن نصرف النظر عن السقف الزجاجى معتبرين أنه لا أهمية له؟ التعميمات الإحصائية هى على وجه الدقة كل مايدور حوله الكثير من قضايا المساواة بين الجنسين.

أعتقد أن التوزيع الإحصائى للاختلافات بين الذكر والأنثى هو حقا قضية مهمة، لها تضمينات مهمة بالنسبة للسياسة. فهذا التوزيع هو أحد تلك المجالات التى تنتظر أن يتم الزواج بين طريقة التناول التطورية (التى تتعامل مع الكليات) وبين الوراثيات السلوكية (التى تتعامل مع الاختلافات الفردية). وأنا أتوق حقا لرؤية أبحاث تجرى حول هذا الشأن. ويبدو لى أن هذا أمرا توجد بكل تأكيد حاجة لأن يتعامل معه مذهب الداروينية، ومذهب المساواة بين الجنسين، وواضعى السياسات. فى حين أن محاجة «داخل الجنس الواحد وبين الجنسين» لا تصل بنا إلى أى شىء؛ فهى مما لايفيد كمرشد لاتخاذ القرارات، بل إنها أيضا مضللة تماما.

عندما نذكر السياسة فإن هذا ينحو إلى استثارة سؤال «ولكن لماذا نجر داروين داخل المشكلة؟». إلا أن السؤال ينبغى أن يكون بطريقة معكوسة. كيف يمكن أن تكون هناك سياسة اجتماعية مسئولة «ليست» متنورة بفهم تطورى للاختلافات الجنسية؟ ينبغى أن يندمج مع كل صنع للسياسة فهم للطبيعة البشرية، وهذا يعنى طبيعة الذكر وطبيعة الأنثى معا. دعنا نتذكر أنه إذا أراد صانعو السياسة أن يغيروا السلوك، فإن عليهم أن يغيروا البيئة التغيير الملائم. ومايكون ملائما يمكن أن يختلف اختلافا بالغا بالنسبة للنساء وللرجال. النظرية الداروينية حاسمة فى أن تبين هذه الاختلافات.

سمعت ممثلا هزليا أمريكا ذات يوم وهو يسخر بشدة من «الداروينية الجديدة الزاحفة». فقال، «أنا لا أومن بالجين المجرم،ولكنه إذا كان له وجود، فأعتقد أنهم سيعثرون عليه فى موضع مجاور مباشرة لجين البطالة». وهذا كله صحيح تماما من الناحية السياسية.ولكنه خطأ بالكامل بالنسبة للتأثير المتمايز للبطالة عند الرجال والنساء. البطالة بالنسبة للمرأة تعنى فقدان عمل؛ أما بالنسبة للرجل فهى فقدان للوضع الاجتماعى. وهذا الاختلاف ينضم إلى الاختلافات الجنسية الأخرى ليؤدى بالنساء والرجال إلى مسارات مختلفة جدا حالما تنغلق عليهم أبواب العمل. هكذا نجد مثلا أن : الرجل ذى الوضع الاجتماعى المنخفض ينخفض وضعه كقرين؛ وسيجد صعوبة أكثر فى العثور على شريكة له. وسيجد

صعوبة أكبر فى الاحتفاظ بشريكته؛ الزوجان اللذان تكسب الزوجة منهما أكثر من الزوج يكون طلاقهما أكثر ترجيحا. ويكون الزوج أيضا أكثر تعرضا لخطر أن «ما لديه» من أولاد ليسوا أولادا له؛ تنخفض نسبة عدم صحة الانتساب الوالدى بما يصل إلى ١٪ عند الذكور الأمريكيين ذوى الوضع الاجتماعى الراقى جدا ولكنها تصل إلى ٣٥٪ عند ذكور الداخل من المدينة المحرومين العاطلين. ثم هناك كذلك خطر العنف المنزلى؛ فهو ينبع من الغيرة الذكرية الجنسية، كما أن انخفاض الوضع الاجتماعى عامل فعال لتحريك الماكينة السيكولوجية للغيرة بأعلى سرعة وفوق ذلك فإن الانحدار فى الوضع الاجتماعى له كما يحدث فى أنواع كثيرة أخرى، تأثير مروع فى الذكر (وليس فى الأنثى) من حيث الصحة وطول العمر. عندما يبدو المستقبل مشئوما هكذا سنجد مرة أخرى كما يحدث فى أنواع كثيرة أخرى، أن الذكور (وليس الإناث) هم الذين يرجح أن يقوموا بالمخاطرة. إذا كانت «الجينات المجرمة» ستظهر «جينات البطالة» عند الرجال، فإن سبب ذلك هو أن هناك سيكولوجية ذكورية متميزة هى التى تشكل هذه الروابط. أى فرد له اهتمام حقيقى بالبطالة وتفرعاتها الاجتماعية المرعبة.ينبغى ألا يهاجم نظرية التطور؛ وإنما ينبغى أن يعتنقها. فهى مما لا يستغنى عنه مطلقا من أجل التوصل إلى استيعاب الصلات السببية المتعلقة بالأمر.

السياسة الاجتماعية العمياء عن رؤية الجنس لن تكون بلا تحيز، ولن تكون أكثر إنصافا، وإنما ستكون على غير ذلك. لماذا نفترض مثلا أن البنات والصبيان يجب أن يتعلموا بالطريقة نفسها؟ لو نظرنا مثلا إلى الرياضة، وهى المجال الأكاديمى الذى تكون فيه أقصى درجات الاختلاف بين الجنسين، سنجد أن ميزة الصبيان تكمن فيما يحتمل فى تفوقهم الفطرى فى التفكير الميكانيكى والتفكير بثلاثة أبعاد. هناك بعض براهين على أن البنات يتحسن تحسنا له قدره عند التدريس لهن بطرائق تتحايل على ذلك. وهذا هو نوع الاهتمام الذى ينبغى أن تنشغل به سياسة التعليم المنصفة. ينطبق الشىء نفسه على القانون، ومكان العمل، والتخطيط الاقتصادى، وعلى أى مجال تصمم له سياسة اجتماعية.

ينبغى على سياساتنا الاجتماعية أن تتغلب على المشاكل فى عالم يتغير سريعا، وتتضمن هذه التغيرات العلاقات بين الجنسين. وهناك تزايد فى بطالة الذكور. وهناك نساء لديهن فى النهاية الموارد لأن يقمن وحدهن بدور الوالدين. ويجد النساء أنه مع ارتفاع وضعهن الاجتماعى الخاص فإن مستودع الشركاء المحتملين ينكمش. هناك تزايد فى أوجه عدم المساواة، بحيث أصبح من الأمور التى تخص نسبة جوهرية من الرجال وجود انحدار فى وضعهم الاجتماعى على نحو دائم. وثمة تقبل متزايد بأنه ينبغى أن تكون النظم القانونية بحيث لا تعامل النساء كملكية منقولة للرجال. كيف ستتفاعل سيكولوجيتنا المتطورة، وعقولنا المنتمية للعصر الحجرى، مع هذه التغيرات؟ ما الذى سيكون مهما عند الرجال وعند النساء؟ وإذن، هل تستطيع النظرية الداروينية أن تسهم فى السياسة الاجتماعية؟ أيمكن ألا يكون لها أن تفعل ذلك؟

أنا أدرك أن ما أقوله يعد أمرا خلافيا، ولكنه ينبغى ألا يكون كذلك. فكل ما أفعله هو أنى أؤدى علما قياسيا، وأطرح التماسا متواضعا بأن السياسة ينبغى أن تتأسس على المعرفة. والواقع أن الإدانة ينبغى أن توجه بطريقة عكسية. وينبغى أن يكون من نعتبر أنهم مثار مشكلة خلافية هم أولئك الذين على استعداد لأن يتحدثوا عن السياسة والمجتمع دون أن يعرفوا أول الأشياء عن الطبيعة البشرية.

إلا أن من المحزن أن العلم تبخس قيمته على نطاق واسع. أعتقد أن أحد أسباب ذلك هو البلوى المعروفة بالمذهب النسبى[٢٧] (خاصة فى أشكاله الجديدة التى تناسخ إليها؛ من مذهب مابعد الحداثة وزمرته). وفيما عدا العلوم، التى لديها حصانة جبلية، فإن مذهب النسبية قد أصبح له سيطرة مخيفة على المجتمع الأكاديمى، أى على أفراد لهم نفوذهم ويدرسون للأجيال المستقبلة ممن سيكونوا ذوى النفوذ. ونتج عن ذلك مواقف تجاه العلم تثير الأسى، الرأى بأنه لا وجود لمعايير كلية نحكم بها على الصدق أو الزيف أو حتى على المصداقية المنطقية، وأن العلم لايصنع أى تقدم، وأنه لا يوجد أى شىء مميز فى المعرفة العلمية، وهلم جرا. أحد الأسباب فى أنه يوجه إلى الداروينية هكذا الكثير من

النقد الخالى من المنطق، والخالى من الحقائق، والخالى من الإحصاءات، نقد أمكنه أن يجد لنفسه جمهوره، أحد هذه الأسباب هو ذلك الموقف بأن «العلم مجرد وجهة نظر أخرى، وإذًا فأنا حر فى أن أتخذ لنفسى وجهة نظرى، أى وجهة نظر».

حتى تصير الأمور إلى أسوأ، هناك نزعة للنظر إلى هذا الموقف على أنه ليبرالى ومتفتح الذهن. هكذا أصبح ينظر إلى العلم، فى مفارقة، على أنه هو الذى فيه نزعة للمتسلط والتفوق. إلا أن العلم يتميز فوق كل شىء بمنهجه النقدى. عندما لا يتفق العلماء، تكون لديهم طرائق موضوعية للحكم فيما بينهم. ينبغى أن تكون النظريات قابلة للاختبار ثم يجب بعدها أن تجتاز الاختبارات. لن تكون الأمور دائما واضحة فى تحددها على أساس من العمل يوما بيوم؛ العلم ليس عملية فورية تو اللحظة. كما أنه ولاشك ليس معصوما ، ولكنه إلى حد بعيد أفضل ما لدينا وقد أنجز مهاما ذات تأثير مبهر. ما إن يفهم الناس مايكونه شأن المنهج العلمى ولماذا هو بالغ القوة، فإنهم عندها سيأخذون فى إدراك أن هناك حقا تميزا هائلا بين العلم واللاعلم.

على أنى أذكر القارئ بأن قوة النظرية التطورية لا تقدر التقدير الملائم حتى داخل الدوائر العلمية. مر الآن قرن ونصف القرن على نشر كتاب «أصل الأنواع» ومازالت النظرية الداروينية لا تنفذ بعد داخل مجالات كثيرة من البيولوجيا. وحتى عندما ننظر أمر البيولوجيين الذين اتخذوا طريقة تناول تتبع المذهب التكيفى، سنجد أن بينهم عددا بالغ الكثرة سيسقطها سريعا إلى حد ماعندما يصل الأمر إلى تناول نوعنا نحن، وخاصة عندما يصل إلى تناول سيكولوجيتنا، وسلوكنا، وأكثر من كل شىء عندما يصل الأمر إلى تناول الاختلافات الجنسية. كثيرا ما أرى مايذكرنى بالمواقف المضادة للداروينية فى القرن التاسع عشر وأوائل القرن العشرين، الفترة التى سميت بأنها «خسوف الداروينية». كانت البيولوجيا وقتها تفيض بإمبريقية مبتذلة، وترفض التفسيرات التكيفية على أساس أنها غائية، وتتجاوز البراهين، وبالتالى فهى ليست علما أصلا.

هكذا فإن المشكلة لاتقتصر على الإدراك الجماهيرى للداروينية والاختلافات

الجنسية. هناك الكثير من العلماء الذين مازالوا فى حاجة لإقناعم. على أنه بينما كان الرفض المبكر للدراوينية يتصف نوعا بالتراجيدية، فإن الرفض الحالى يشبه بشكل متزايد مسرحيات الفارس الهزلية. من الواضح هكذا ماسيكونه الطريق الذى سيتبعه تاريخ العلم انطلاقا من هنا.

سيبورجات[٢٨] مولودة ولادة طبيعية

آندى كلارك[٢٩]

أمخاخنا (بالطبيعة) لدنة إلى حد غير معتاد؛ وحتى تؤدى بيولوجيا وظيفتها على الوجه الصحيح ظل ذلك يتطلب دائما حشد واستغلال دعامات وسقالات غير بيولوجية. نحن البشر، أكثر من أى كائن آخر فوق كوكبنا، قد انبثقنا كسيبوجات مولودة طبيعيا، قام مصنعها بتعديلها وإنضاجها حتى تكون مهيأة لأن تنمو إلى كيانات معمارية ممتدة إدراكيا وحوسبيا، كيانات معمارية حدودها الشاملة تتجاوز إلى حد بعيد حدود الجلد والجمجمة.

لى جسد يعد إلكترونيا جسدا بكرا. فأنا لا أتضمن رقائق سليكونية، ولا أعضاء مزروعة من شبكية أو قوقعة للأذن، ولا منظم لنبضات القلب. بل إنى حتى لا أرتدى نظارات ولكنى أصير على نحو بطىء أكثر وأكثر انتماء للسيبورج. وهذا حالك أنت أيضا. سرعان ما سيصل بنا الحال، دون حاجة بعد لأسلاك، أو جراحة، أو تعديلات جسدية، إلى أن نكون مماثلين «للمنهى»، و«لحواء ٨»، ولسلك الكابل[٣٠]... وما عليك إلا أن تضع فى المكان الخالى اسم سيبورج رواية الخيال العلمى التى تفضلها. ربما نكون بالفعل سيبورجات. ذلك أننا عندما نكون سيبورجات، لايكون ذلك بالمعنى السطحى من اتحاد اللحم بالأسلاك، وإنما بالمعنى الأعمق لكيانات فيها تكافل بشرى/ تكنولوجى، منظومات مفكرة ومتعلقة تمتد عقولها وذواتها بما يتجاوز المخ البيولوجى ودورة العمل اللابيولوجية.

قد يبدو هذا وكأنه رطانة مستقبلية غير مفهومة، وأنا أعترف بسعادة أنى كتبت الفقرة السابقة وأنا أهدف لأن أثير انتباهك، حتى ولو كان هذا لاغير باستخدام ذلك الطريق الذى فيه بعض خطر، طريق السعى إلى الوصول مباشرة إلى استهجانك للأمر! ولكنى أعتقد بالفعل أن هذه هى الحقيقة الحرفية والواضحة. وأنا أعتقد أنها فوق كل شىء حقيقة علمية، هى انعكاس لبعض حقائق عميقة مهمة تدور حول طبيعتنا البشرية الخاصة والمتميزة (وهاهنا بعض رائحة من المفارقة؟). وأنا بكل تأكيد لا أظن أن هذه النزعة إلى التهجين الإدراكى هى تطور حديث؛ والأولى أنها أحد مظاهر إنسانيتنا وهو مظهر أساسى وعتيق بما يماثل استخدامنا للكلام، مظهر ظل يوسع دائما من نطاقه.

نحن نرى بعضا من «أثر لحفرية إدراكية» للصفة الوراثية للسيبورج، فى التسلسل التاريخى للتكنولوجيات الإدراكية الفعالة التى بدأت بالكلام والعد، وقد تشكلا أولا فى النص والأرقام المكتوبة، ثم فى الطباعة القديمة (دون حروف مطبعية متحركة)، ووصولا إلى ثورات حروف الطباعة المتحركة وآلة الطبع، ثم أحدث ما وصلنا له من التشفيرات الرقمية التى تجعل النص، والصوت، والصورة داخل شكل متسق صالح للنقل على نطاق واسع. ما إن تم إنشاء هذه التكنولوجيات وسرت فى شتى الأجهزة والمؤسسات التى تحيط بنا، حتى أدى ذلك إلى مايتجاوز كثيرا مجرد أنها تتيح التخزين الخارجى للأفكار ونقلها. إنها تشكل سلسلة من الارتقاء فى المنتج العقلى، تكدسات إدراكية يحدث فيها تعديل وتحويل المعمار الفعال للعقل البشرى.

هناك بالإضافة إلى ذلك تصاعد فى استخدام هذه التكنولوجيات الإدراكية والمدى الذى تصل إليه ومدى قدراتها على التحويل. هناك موجات جديدة من التكنولوجيا الحساسة للمستخدم ربما ستصل سريعا بهذه العملية القديمة إلى ذروتها، مع ما يتواصل من تزايد اتجاه عقولنا وهويتنا إلى الوقوع عميقا فى شبكة قماشة لابيولوجية من الماكينات، والأدوات، والدعامات، والشفرات، وأشياء شبه ذكية فى الحياة اليومية.

الواقع أننا نحن البشر ظللنا دائما بارعين فى تعشيق عقولنا ومهارتنا مع شكل الأدوات التى توجد لدينا حاليا هى والأجهزة المساعدة. ولكن عندما تبدأ هذه الأدوات والأجهزة المساعدة فى التعشيق وراء - عندما تواصل تكنولوجياتنا أن تقوم أوتوماتيكيا وبنشاط بتكييف أنفسها علينا حسب المقاس، تماما بما يماثل ما نفعله لها - يصبح الخط الفاصل بين الآلة والمستخدم مهلهلا بالفعل. ستصير هذه التكنولوجيات أقل اتصافا بأنها مثل الأدوات وأكثر اتصافا بأنها مثل جزء من الجهاز العقلى للشخص. وهى ستظل تعد كأدوات فحسب بالمعنى الغث، وهو معنى فيه فى النهاية مفارقة حيث سيعد أيضا كأدوات مايوجد لدى من بنى عصبية تخصنى وتعمل باللاوعى. (بنى مثل حصين مخى، وقشرته الجدارية الخلفية)، أنا واقعيا لا «أستخدم» مخى؛ والأولى، أن عمليات المخ جزء مما يجعل لى هوية ويجعلنى ما أكون. وهذا أيضا هو الأمر بالنسبة لهذه الموجات الجديدة من التكنولوجيات الحساسة المتفاعلة. كلما أصبحت عوالمنا أحذق وكلما توصلت إلى معرفتنا بأفضل وأفضل، يصبح من الأصعب والأصعب أن نقول أين يقف العالم ويبدأ الشخص.

ما هذه التكنولوجيات؟ إنها كثيرة ومختلفة. وهى تتضمن ماكينات فعالة محمولة تصل بين المستخدم وشبكة تتزايد استجابة، شبكة ويب العالمية. ولكنها تتضمن أيضا ماقد يكون فى النهاية أكثر أهمية، التحسين التدريجى والاتصال البينى المتزايد لأشياء الحياة اليومية الكثيرة التى تحتشد فى بيوتنا ومكاتبنا.

على أن هدفى المباشر ليس فى أن أتحدث عن التكولوجيا الجديدة وإنما أن أتحدث عن أنفسنا، أتحدث عن إحساسنا بالذات وعن طبيعة العقل البشرى. النقطة المهمة ليست فى أن أخمن ماربما سنصير إليه سريعا، وإنما أن نقدر على نحو أفضل مانحن عليه بالفعل: كائنات لها عقول خاصة، وسبب ذلك على وجه الدقة أنها قد صنعت حسب الطلب لتمزج معا، ولتتوافق مع، حيل عصبية، وجسدية، وتكنولوجية.

أحسن ماتفهم عليه التكنولوجيات الإدراكية هو أنها أجزاء عميقة ومتكاملة من منظومات حل المشاكل التى تكون الذكاء البشرى. وأفضل طريقة للنظر إليها هى

أنها أجزاء من الجهاز الحوسبى الذى يكون عقولنا. إذا لم نر ذلك دائما، أو إذا بدت الفكرة لنا أجنبية أو سخيفة، سيكون سبب ذلك أننا واقعون فى أسر رأى بسيط متحيز: الانحياز إلى أن كل ماله أهمية بالنسبة للعقل يجب أن يعتمد اعتمادا وحيدا على ما يجرى داخل قربة الجلد البيولوجية، داخل القلعة العتيقة للجلد والجمجمة. ولكن هذه القلعة إنما بنيت من أجل أن تخترق. إنها بنية تكمن ميزتها جزئيا فى قدرتها على أن تحرك برهافة أنشطتها لتشارك مع موارد النظام الخارجية اللابيولوجية بحيث يكون الهدف (الأصلى) هو الوصول إلى حل أفضل لمشاكل البقاء والتكاثر.

هيا ننظر فى مثل مختصر إلا أن فيه مايمثل الأمر، العملية المألوفة لكتابة مقال لصحيفة، أو ورقة بحث أكاديمية، أو فصل فى كتاب. عندما نجابه فى النهاية بالمنتج النهائى المصقول، ربما نجد أنفسنا ونحن نهنىء عقلنا على عمله البارع. ولكن هذا فيه مايضلل. السبب فى أنه مضلل ليس ببساطة لأن معظم الأفكار (كالمعتاد) لم تكن بأى حال من أفكارنا الخاصة، ولكن السبب أن البنية والشكل وتدفق المنتج النهائى كثيرا ماتعتمد اعتمادا شديدا على الطرائق المعقدة التى يتعاون المخ فيها ويعتمد بها على شتى المعالم الخاصة للوسائط والتكنولوجيات التى يتفاعل معها باستمرار. نحن ننحو إلى أن نفكر فى أمخاخنا على أنها نقطة المصدر لكل المحتوى النهائى، ولكننا عندما نمعن النظر بدقة أكثر، ربما نجد فى كثير من الأحيان أن المخ البيولوجى قد أسهم فى بعض حلقات لولبية فعالة ومتكررة من خلال البيئة الإدراكية التكنولوجية.

ربما نكون قد بدأنا بالنظر فى بعض المذكرات القديمة، ثم تحولنا إلى بعض المصادر الأصلية. وبينما نحن نقرأ، يولد مخنا بعض استجابات قليلة فورية متشظية، تكون فيما ينبغى مخزونة كملاحظات على الصفحة أو فى الهامش. وتتكرر الدورة، وتتوقف لتدور ثانية فى لولب مرتد إلى الخطط والرسوم التخطيطية الأصلية، لتعدلها بالأسلوب نفسه المتشظى الفورى. هذه العملية من النقد، وإعادة التنظيم، وزيادة الانسيابية، والتربيط، كلها تتنور عميقا بالمعلومات بواسطة الصفات المحددة للوسائط الخارجية، التى تتيح لتسلسل من التفاعلات

البسيطة أن يصبح منظما ويتنامى إلى شىء يشبه الحجة. ودور المخ فى هذا حاسم وخاص، ولكنه ليس بكل القصة.

الحقيقة أن قوة وجمال دور المخ هى أنه يعمل كعامل وسيط فى عمليات مختلفة معقدة ومتكررة تواصل إكمال الحلقة اللولبية بين المخ، والجسد، والبيئة التكنولوجية. وهذه المنظومة الأكبر هى التى تحل المشاكل. وهكذا فإننا نواجه بالمعادل الإدراكى لرؤية ريتشارد دوكنز للمظهر الممتد[٣١]. عملية الذكاء «تكون» بالضبط العملية الممتدة مكانيا وزمانيا التى تنطلق فى خط متعرج بين المخ، والجسد، والعالم.

إحدى الطرائق المفيدة لفهم الدور الإدراكى للكثير من تكنولوجياتنا الإدراكية التى تتكون ذاتيا هى اعتبار أنها قادرة على أداء عمليات تكميلية لتلك التى تتأتى على نحو جد طبيعى لأمخاخنا البيولوجية. ولننظر صورة «النظرية الوصلية»[٣٢] للمخ البيولوجى على أنها عن أجهزة لتكميل النمط. تبرع هذه الأجهزة فى ربط أنماط المدخل الحسى الجارى مع المعلومات المترابطة: تسمع أول مقاطع من إحدى الأغانى فتتذكر الباقى، ترى ذيل الجرذ فتستحضر فى الذهن صورة الجرذ. هكذا يثبت أن الأجهزة الحوسبية من هذا النوع العريض ماهرة أقصى المهارة فى مهام مثل التنسيق الحسى الحركى، والتعرف على الوجوه، والتعرف على الأصوات، وهلم جرا. ولكنها ليست مهيأة على نحو جيد للمنطق الاستنباطى، والتخطيط، والمهام النمطية للتسلسل العقلى. وهى بصفة عامة تبرع كعلامة تجارية للعبة قرص المرمى البلاستيكى، ولكنها سيئة فى المنطق، وهذا البروفيل الإدراكى هو معا مألوف وأجنبى. مألوف لأن من الواضح أن الذكاء البشرى فيه بعض شىء من تلك النكهة، ولكنه أجنبى، لأننا نكرر تجاوز هذه الحدود، ونخطط لقضاء عطلات عائلية، وندير الاقتصادات، ونحل مشاكل تسلسلية معقدة، وهلم جرا.

ثمة فرض له فعاليته - لاقيته لأول مرة فى بحث لعلماء الإدراك دافيد روملهارت، وبول سمولنسكى، وجون ماك كليلاند، وجوفرى هنتون - وهو - أننا نتجاوز هذه الحدود فى أغلبها بأن نولف بين العملية الداخلية لأحد الأجهزة

الوصلية التى تكمل النمط وبين أنواع مختلفة من العمليات الخارجية والأدوات التى تفيد فى أن نختزل مختلف المشاكل التسلسلية المركبة إلى مجموعة منظمة من عمليات أبسط لتكملة النمط، تكون من النوع الذى ترتاح إليه أمخاخنا كل الراحة. وبالتالى، فإننا باستعارة الصورة التوضيحية لهؤلاء العلماء، قد نعالج مشكلة عملية ضرب مطولة، مثل ضرب ٦٦٧ × ٩٩٩ بأن نستخدم قلما، وورقة، ورموزا رقمية. ثم ننشغل فى عملية من تناولات وتخزين لرموز خارجية، حتى نختزل المشكلة المعقدة إلى تسلسل من خطوات بسيطة لاستكمال النمط تكون مما نسيطر عليه من قبل. فنضرب أولا ٩ × ٧ ونختزن النتيجة على الورق، ثم نضرب ٩ × ٦، وهلم جرا.

ألف عالم الأنثروبولوجيا الإدراكية إدوين هتشينز كتابا عنوانه «الإدراك فى البرية»، وفيه يوصف الدور العام للتكنولوجيات الإدراكية بلغة مشابهة، طارحا أن هذه الأدوات «تتيح (للمستخدمين) أداء المهام التى يلزم أن تؤدى فى أثناء أداء أمور من النوع الذى يتقن الناس أداءه: التعرف على الأنماط، ونمذجة الديناميات البسيطة للعالم، ومعالجة الأمور فى البيئة». يتضمن هذا الوصف على نحو بارع أفضل ما يوجد بالنسبة للأمثلة الجيدة من التكنولوجيا الإدراكية : الحزم الحديثة لمعالجة الكلمات، ومتصفحات ويب، ونظم الفأر والأيقونة، وما أشبه. (وبالطبع فإن هذا يطرح علينا أيضا ماذا كان الخطأ فى الكثير من محاولاتنا الأولى لخلق هذه الأدوات؛ سنجد أن المهارات التى نحتاجها لاستخدام هذه البيئات - مثل الأجهزة الأولى لمسجلات الفيديو كاسيت، ومعالجة الكلمات، إلخ - هى بالضبط المهارات التى تجد «الأمخاخ البيولوجية أنها الأصعب فى دعمها، مثل استحضار وتنفيذ عمليات طويلة فى تتابعات هى أساسا تعسفية).

وإذًا فإن مانحدسه هو أن إحدى الوثبات الكبيرة أو الانقطاعات فى تطور الإدراك البشرى تتضمن طريقة متميزة يحدث فيها أن الأمخاخ البشرية تكرر تكوين واستغلال أنواع مختلفة من التكنولوجيا الإدراكية حتى توسع وتعيد تشكيل فضاء العقل البشرى. فنحن نعمل بأكثر من أى كائن آخر فوق كوكبنا، على إعادة نشر العناصر اللابيولوجية (لأجهزة، والوسائط، والملاحظات) لاستكمال أساليبنا

البيولوجية الأساسية للمعالجة (ولكن ليس لتكرارها نمطيا)، وبالتالى نكون نظما إدراكية ممتدة تكون بروفيلاتها الحوسبية هى وبروفيلاتها لحل المشاكل مختلفة تماما عن تلك التى للمخ المجرد. الأمخاخ البشرية تبقى على نشاط إدراكى معقد مع وجود بيئة جديدة غير مسبوقة إيكولوجيا لها قدرات تمكينية هائلة : عالم الرموز، والوسائط، والتمسك بما هو شكلى، والنصوص، والكلام، والآلات، والثقافة. هكذا تتدفق الدورة الحوسبية للإدراك البشرى فى الداخل من الرأس وكذلك أيضا فيما يتجاوز الرأس.

هذه النقطة ليست جديدة وقد بينها بوضوح مختلف المنظرين العاملين فى تراثات تقليدية كثيرة مختلفة. على أنى أعتقد أن فكرة أن الإدراك البشرى يبقى مستمرا فى معمار مهجن ممتد - معمار يتضمن جوانب من المخ وجوانب من الغلاف الإدراكى والتكنولوجى الذى تتنامى وتعمل فيه أمخاخنا - هذه الفكرة قد ظل يبخس تقديرها إلى حد واسع. والأمر ببساطة أننا لا يمكن أن نأمل فى أن نفهم ماهو خاص وشديد القوة إلى حد متميز فى كل من الفكر والعقل البشرى بأن نكتفى لا غير بأن نتفوه شفويا بلا فاعلية بكلمات تدور حول أهمية هذه الشبكة من التكنولوجيات المحيطة بنا نحن فى حاجة إلى العمل على فهم تفصيلى بدرجة أكبر كثيرا لطريقة عمل المخ بنشاط للتعشيق بين الأنشطة التى يحل بها المشاكل وبين أنواع مختلفة من الموارد اللابيولوجية، وكيف يحدث للنظم الأكبر التى تتكون هكذا أن تعمل، وتغير، وتتفاعل، وتتطور. وبالإضافة، ربما سيكون من المهم سريعا (أخلاقيا، واجتماعيا، وسياسيا) أن نفكك علنا الروابط بين جوهر الأفكار عن العقول والأشخاص وبين صورة الحدود، والخصائص، والمواضع، والقيود لدى الكائن البيولوجى القاعدى.

هناك سؤال مهم ينبغى التأكيد عليه : لا يوجد أى نوع آخر فوق كوكبنا يبنى مثلنا بيئات تصميمية بمثل هذا التنوع والتعقد والنهايات المفتوحة (على كل، فإن ثمة دعوى بأن هذا هو السبب فى أننا لنا هكذا خصوصيتنا)، ماالذى أتاح لهذه العملية أن تنطلق محلقة بنوعنا بمثل هذه الطريقة الرائعة؟ أليس ذلك، أيا ما يكون، هو مايهم حقا؟ أو إذا صغنا الأمر بطريقة أخرى، إذا كانت بيئات

التصميم هى التى تجعلنا أذكياء هكذا، أليس الأمر أن هناك بعض اختلاف بيولوجى عميق هو الذى يتيح لنا أن نبنيها/ أو نكتشفها/ أو نستخدمها فى المقام الأول؟

هذا سؤال خطير، ومهم، ولم يُحل إلى حد كبير. من الواضح أنه يجب أن يكون هناك بعض اختلاف بيولوجى (ربما يكون صغيرا نوعا) هو الذى يتيح لنا أن نولج قدمنا الجماعية داخل باب التصميم - البيئة. ما الذى يمكن أن يكونه هذا الاختلاف؟ إحدى القصص الممكنة تحدد موضع الاختلاف فى ابتكار بيولوجى هو اللدونة واسعة الانتشار فى قشرة المخ وقد تولف معها فترة زمنية طويلة من التعلم تحت الحماية تسمى فترة الطفولة. وبالتالى فإن علماء البنائية العصبية مثل ستيف كوارتز وتيرى سيجنوسكى يصفون النمو العصبى (خاصة لقشرة المخ) على أنه يعتمد على الممارسة وأنه يتضمن البناء الفعلى لدورة عمل عصبية جديدة (مشابك، ،محوارات، وغصون)[٣٣] بحيث إن الأمر ليس مجرد ضبط دقيق لدورة عمل قد تحدد من قبل مالها من أشكال وصيغ أساسية. إحدى نتائج ذلك أن أداة التعليم نفسها تتغير كنتيجة للتفاعلات بين الكائن الحى والبيئة. لا يقتصر التعليم على أنه يعدل فحسب قاعدة المعرفة بالنسبة لجهاز حوسبة ثابت؛ وإنما هو يعدل أيضا نفس المعمار الحوسبى الداخلى. وبالتالى فإن البيئات اللغوية والتكنولوجية التى تنمو فيا الأمخاخ البشرية وتتطور تصبح مهيأة لأن تقوم بوظيفتها كنقط ارتكاز تتكيف وتتلاءم من حولها تلك الموارد العصبية المرنة.

ربما يكون من الخطأ إذًا أن نفترض وجود «طبيعة بشرية» ثابتة بيولوجيا لها غلاف بسيط من الأدوات والثقافة، ذلك أن الأدوات والثقافة لها دورها فى تحديد طبيعتنا بقدر يماثل دورها كمنتجات لطبيعتنا. أمخاخنا (بالطبيعة) لدنة إلى حد غير معتاد؛ وحتى تؤدى بيولوجيا وظيفتها على الوجه الصحيح ظل ذلك يتطلب دائما حشد واستغلال ودعامات وسقالات غير بيولوجية. نحن البشر، بأكثر من أى كائن آخر فوق كوكبنا، قد انبثقنا «كسيبور رجات مولودة طبيعيا»، قام مصنعها بتعديلها وإنضاجها حتى تكون مهيأة لأن تنمو إلى كيانات معمارية ممتدة إدراكيا وحوسيا، كيانات معمارية حدودها الشاملة تتجاوز إلى حد بعيد حدود الجلد والجمجمة.

يضيف هذا كله تعقدا مثير للاهتمام إلى تلك التفسيرات السيكولوجية التطورية التى تؤكد على أهمية بيئات أسلافنا. ذلك أننا يجب الآن أن نأخذ فى الحسبان أن هناك غلافا تطوريا لدنا إلى حد استثنائى ينتج عنه دائما هدف يتحرك تحركا مستمرا، معمار إدراكى ممتد يمكن انتظامه أساسا فى تفتحه المستمر للتغير. وحتى عندما نسلم بأن الابتكارات البيولوجية التى تجعل هذه الكرة تتدحرج قد تكونت فقط من بعض تكييفات صغيرة فى مخزون لذخيرة سلفية، فإن نتيجة هذا التعديل الرهيف تكون وثبة مفاجئة هائلة فى فضاء المعمار الإدراكى. ماكينتنا الإدراكية مسارها يتسارع الآن على نحو متأصل فى تحول وتوسع يتأسسان على التكنولوجيا، وفى عملية تتضخم ككرة الثلج وتتواصل ذاتيا، هى عملية للتنامى حوسبيا وتمثيليا. ماكينة العقل البشرى المعاصر تتغرز جذورها فى عملية تقدم بيولوجى متضايف، بينما هى موجودة فى نفس الوقت على الجانب البعيد من جرف شديد الانحدار فى فضاء المعمار الإدراكى.

الخلاصة، أن مشروع فهم الفكر والعقل البشرى أمر يسهل ويتكرر أن يساء فهمه. فهو يساء فهمه كمشروع لفهم وجه الخصوصى فى المخ البشرى. لاريب أنه يوجد شىء خاص فيما يتعلق بأمخناخنا. ولكن فهمنا لبروفيلاتنا الخاصة كمتعقلين، ومفكرين، وعارفين لعوالمنا يتطلب حتى منظورا أوسع: يتطلب منظورا يستهدف العديد من الأمخاخ والأجساد التى تعمل فى بيئات تم بناؤها بوجه خاص وهى مفعمة بالمصنوعات، والرموز الخارجية، وكل تلك السقالات المنوعة من العلم، والفن، والثقافة.

يتطلب فهم ماهو متميز بالنسبة للعقل البشرى أن نفهم الإسهامات المتكاملة للبيولوجيا معا هى والتكنولوجيا (بالمعنى الواسع)، وكذلك أيضا الأنماط التبادلية الكثيفة إلى تجرى بينهما بفعل التأثيرات السببية والمصاحبة للتطور. لن نستطيع أن نرى أنفسنا رؤية صحيحة إلا إذا رأينا أنفسنا على أننا سيبورجات الطبيعة التى تنتمى إليها كل الانتماء، هجن إدراكية تحتل على نحو متكرر مناطق من فضاء التصميم تختلف جذريا عن تلك التى كانت عند أسلافنا البيولوجيين: ولاريب أن المهمة الشاقة الآن هى أن نحول كل هذا من مجرد رسم تخطيطى انطباعى إلى تفسير علمى متزن للعقل الممتد.

عقول الحيوانات

مارك د. هاوزر[٣٤]

أخذنا فى أبحاثى الخاصة ننظر فى أنواع الحوسبة التى تكون الحيوانات هى والأطفال الرضع من البشر قادرين عليها عند تفاعلهم مع العالم الفيزيقى والاجتماعى، فنحن نود أن نفهم الطريقة التى تطورت بها هذه القدرات والطريقة التى تقيد بها التفكير.

تتعلق بعض المشاكل التى ظللنا نتناولها فى العلوم العصبية والعلوم الإدراكية بالحالة الأصلية للكائنات الحية. ما الذى تكون الحيوانات، بما فيها البشر، مجهزة به عندما تأتى إلى هذا العالم؟ ما الأدوات العقلية التى تكون لديهم ليتغلبوا بها على مشاكل العالم الفيزيقى والاجتماعى؟ هناك بعض وهم فى العلوم العصبية بأننا قد أخذنا نفهم حقا طريقة عمل المخ. ألقى نعوم شومسكى مؤخرا حديثا عنوانه «اللغة والمخ»، حذر فيه علماء الأعصاب من قلة ما نعرفه، خاصة عندما يتعلق الأمر بفهم الطريقة التى يتناول بها المخ اللغة.

هاكم الفكرة التى عالجها شومسكى، والتى أعتقد أنها صحيحة، وتشكل جزءا جوهريا من طريقة التناول التى أتبعها فى بحثى، عندما ننظر أمر منظومة إدراكية، سنحتاج إلى الإجابة عن ثلاثة أسئلة، الأول، ما الذى يكون المعرفة فى مجال معين، مثل اللغة أو الموسيقى أو الأخلاقيات؟ والثانى، ما طريقة اكتساب هذه المعرفة، والثالث، وما طريقة استخدام هذه المعرفة فى العالم؟ دعنا نأخذ منظومة بسيطة جدا تصلح جيدا فى أداء نوع من الحوسبة يتأسس على نوع معين

من معرفة العالم: نحل العسل: هذه الحشرة دقيقة الحجم - بمخها دقيق الحجم، وجهازها العصبى البسيط - لها القدرة على نقل معلومات إلى مستعمراتها تدور حول المكان الذى كانت فيه وما الذى أكلته، وهذه المعلومات تتسم بدرجة من الدقة تكفى لأن تجعل أعضاء المستعمرة يتمكنون من أن يذهبوا منطلقين للعثور على الطعام، ونحن نعرف أن هذا النوع من المعلومات مشفر فى الإشارات بسبب ما اكتشفناه من نحله روبوتية، برمجت لترقص بطريقة معينة ولأن تكرر سلوك النحلة الحقيقية؛ نستطيع أن نرمى هذه النحلة الروبوت وسط إحدى المستعمرات، وأن نجعلها ترقص بأسلوب مخالف، وسيحصل أعضاء الخلية على هذه المعلومات وينطلقون إلى الموضوع المحدد. ولكننا عندما نرجع خطوة للوراء لنسأل؛ «ما الذى نعرفه عن الطريقة التى يتمثل بها (مخ) النحلة هذا النوع من المعلومات؟ «ستكون الإجابة» نحن تقريبا لا نعرف أى شىء». ففهمنا للطريقة التى يتمثل بها مخ النحلة رقصتها - أى لغتها - هو فهم سيئ. وذلك مع أننا ننظر لا غير أمر جهاز عصبى بسيط نسبيا، خاصة عندما نقارنه بالجهاز العصبى البشرى. وهذا الاستنتاج ليس فيه أى شىء يقوض التقدم الذى أنجزه باحثو النحل عندما وثقوا ما يعرفه النحل عن العلم، والطريقة التى يعرف بها النحل ذلك، والطريقة التى ينشره به. إن ما يفوتنا فهمه، أو على الأقل ما نسئ فهمه، هو الطريقة التى يتمثل بها مخ النحلة ما يعرفه، والطريقة التى يكتسب بها المخ هذه المعلومات وينشرها.

النقطة الرئيسية عند شومسكى هى أن ما نعرفه عن طريقة تمثل المخ البشرى للغة هو عند مستوى معين شىء تافه، توصل علماء الأعصاب إلى أوجه تقدم كثيرة، بحيث إننا نعرف ما هى مناطق المخ، التى عندما تصاب بالتلف، ستنمحى بعض جوانب من القدرة اللغوية، وكمثل فإن تلف منطقة معينة من المخ ينتج عنه فقدان تمثل الحروف الساكنة، بينما ينتج عن تلف منطقة أخرى فقدان تمثل الحروف المتحركة، ولكننا لا نعرف إلا القليل نسبيا عن طريقة تمثل دورة عمل المخ للحروف الساكنة والمتحركة، مازالت هناك هوة واسعة جدا بين الفهم الحالى للمخ فى علم الأعصاب وبين فهم تمثلات مثل اللغة.

ثمة نقطة لها علاقة بالموضوع تختص بالطريقة التى تطور بها ما هو داخلى من حوسبيات وميكانزمات تكمن فى الأساس من اكتساب المعرفة. ولننظر أمر اللغة مرة أخرى. فى وسعنا أن نسأل عما إذا كانت الحيوانات الأخرى تتشارك معنا فى هذه القدرة. وإذا لم تكن كذلك، فهل السبب هو أن الحيوانات تنقصها الحوسبيات الداخلية أو أن السبب هو قيود تقبع خارج القدرة اللغوية البحتة، مثل عدم كفاية الذاكرة أو القدرة على المحاكاة؟ سنجد فى الرئيسيات أن فصوص المخ الجبهية، التى تلعب دورا فى تخزين التمثلات على المدى القصير، قد تم فيها تغير هائل عبر الزمن، وبالتالى فإن القردة العليا، أوثق أقاربنا الأحياء، ليس لديها فيما يحتمل البنى العصبية التى تتيح لها أداء أنواع الحوسبة اللازمة للقيام بمعالجة اللغة، بما فى ذلك الاحتفاظ بخيط طويل من التعبيرات فى العقل من أجل معالجة المعنى. أخذنا فى أبحاثى الخاصة ننظر فى أنواع الحوسبة التى تكون الحيوانات هى والأطفال الرضع من البشر قادرين عليها عند تفاعلهم مع العالم الفيزيقى والاجتماعى. فنحن نود أن نفهم الطريقة التى تطورت بها هذه القدرات والطريقة التى تقيد بها التفكير.

حيثما تقوم الطبيعة بتكوين منظومات تبدو ذات نهاية مفتوحة ومولدة للنتائج، نجد أن هذه المنظومات تستخدم مجموعة منفصلة من عناصر قابلة للتوليف. والسؤال الذى نستطيع أن نلقيه فى علم البيولوجيا هو، «ما نوع المنظومات التى تكون قادرة على القيام بتلك الأنواع من العلميات الحوسبية؟» يبدو أن الكثير من الكائنات الحية لها القدرة على أداء حوسبات إحصائية بسيطة، مثل الاحتمالات المشروطة التى تركز على توابع محلية: «إذا» حدث (أ) سيحدث «إذًا» (ب)، هناك الكثير من الحيوانات التى يبدو أنها قادرة على ذلك، ولكننا عندما نخطو إلى المستوى التالى فى التراتب الحوسبى - المستوى الذى يتطلب إدراك التكرار - سنجد قيودا هائلة عند الحيوانات كما عند الرضع من البشر - وكمثل فإن الحيوان الذى يستطيع أداء «إذا كان (أ) إذن (ب)» سيجد صعوبة كبيرة فى أداء «إذا كان (أ) مكررا حتى (ن) إذًا تكون (ب) مكررا حتى (ن)». سيكون لدينا الآن حالة لولبية قاعدة ترجع إلى نفسها وتولد نسبيا مدى لا حدود له من التعبيرات،

إذا كانت الحيوانات محرومة من هذه القدرة، وهى فيما يبدو محرومة منها حقا، سنكون إذًا قد تعرفنا على قيد تطورى. طور البشر القدرة على إداك التكرار، وقد أدى هذا النوع من الحوسبة إلى تحريرنا تحريرا هائلا، وأتاح لنا أداء الحسابات وكذلك أداء اللغة. وهذه المنظومة من أخذ العناصر المنفصلة وتوليفها معا هى ما يمنح الوراثيات والكيمياء بنيتها ذات النهاية المفتوحة. وباعتبار هذا النمط، ستكون الأسئلة المثيرة للاهتمام هى: ما الضغوط الانتخابية التى أدت إلى تطور منظومة إدراك التكرار؟ ما السبب فى أن البشر فيما يبدو هم الكائنات الوحيدة فوق كوكبنا والمنظومة الطبيعية الوحيدة، التى لديها هذه القدرة؟ ما الضغوط التى كونت هذه القدرة؟

وفيما يتعلق بالذكاء الاصطناعى، وما أنواع الضغوط التى تؤدى بمنظومة الذكاء الاصطناعى إلى هذه النقطة النهائية؟ إحدى المشاكل المثيرة للاهتمام بالنسبة للمنظومات البيولوجية الطبيعية والمنظومات الاصطناعية هى ما إذا كان يمكن أن يلتقى الاثنان. ما هى أنواع الضغوط التى تؤدى إلى القدرة على إدراك التكرار؟ لا تزودنا البيولوجيات المقارنة حاليا بأى لمحة مفيدة فى ذلك، لأننا ببساطة لدينا نقتطان نهائيتان، البشر الذين لديهم هذه القدرة والكائنات الحية الأخرى التى يبدو أنها ليست لديها هذه القدرة. مازالت هذه المنطقة من التحول التطورى منطقة معتمة.

الأسئلة الكبيرة التى فى ذهنى هى تلك الأسئلة التى ليس لدينا إجابة عنها: أسئلة مثل، لماذا يكون نوع «الهوموسابينز» النوع الوحيد الذى يذرف دموعا عندما يبكى؟» الانفعالات التى تثير الدموع يتشارك فيها معا البشر والحيوانات، ومع ذلك فنحن النوع الوحيد الذى يولد مخرجا فيزيقيا لتلك الانفعالات، عندما ننظر إلى البكاء من منظور تطورى، وهذا أمر لم يتم إجراؤه فى الواقع، سنبدأ فى الحصول على بعض الإجابات. البكاء، بخلاف كل التعبيرات الانفعالية الأخرى يخلف أثرا فيزيقيا طويل المدى. وهو يعشى البصر، وبالتالى فهو مكلف. وهو أيضا مما يصعب جدا تزييفه. وهذا يطرح فكرة اقترحها البيولوجى التطورى أموتززاها فى من سنوات كثيرة: الإشارات التى يكون أداؤها مكلفا هى إشارات

أمينة؛ نستطيع أن ننظر إلى إحدى الإشارات ونستنتج مدى أمانتها على أساس تكلفة التعبير. والبكاء هو بالإمكان إحدى هذه الإشارات الأمينة؛ بل إن من المهم الممثلين أن يخبروا الإحساس بالفعل قبل أن يتمكنوا من توليد التعبير، وحتى عند ذلك يكون من الصعب عليهم فعل ذلك على نحو طبيعى، نحن نعرف أن الحيوانات تخبرالحزن، على أن من الصعب القول بما إذا كانت تخبر الابتهاج، ولكنها ولا ريب لديها الانفعالات التى تصاحب البكاء بالدموع، حتى وإن لم يكن لديها هذه الصلة فى المخ. وليس الأمر أن الحيوانات لا تذرف دموعا، ذلك أنها تفعل ذلك عندما تتهيج أعينها فيزيقيا؛ ولكن الأمر هو أنها ينقصها بعض صلة عصبية بين الحالة النفسية التى تكمن فى الأساس من الانفعال والصلة بالمنظومة التى تكون الدموع، عندما نقول إنها ينقصها هذه الصلة فى المخ فإن هذا فيه إجابة على مستوى واحد من التحليل، مستوى الميكانزم: ما هى ميكانزمات المخ التى تدعم البكاء؟ يكون مما يثير الاهتمام بأكثر من أن نتخذ طريقة التناول التطورية، ونسأل عن السبب فى أننا نبكى بدموع بينما الحيوانات الأخرى لا تفعل ذلك. والإجابة هى أن البكاء تعبير ينقل بأمانة.

ظللت طوال السنوات المعدودة والأخيرة أستخدم الأدوات النظرية للبيولوجيا التطورية من أجل إلقاء أسئلة حول تصميم عقول الحيوانات. هناك فكرة بأن دور البيئة فى التكيف التطورى قد تحدد بفترة الصيادين/ جامعى الثمار فى عصر البليو - البليستيسين(٣٥)، وإذا كان هذه الفكرة صادقة بالنسبة لبعض جوانب العقل البشرى فإنها فيما يحتمل خطأ بالنسبة لجوانب أخرى كثيرة. كيف تقوم الكائنات الحية بالملاحة خلال المكان؛ كيف تقوم بعد الأشياء فى بيئتها؟ من المحتمل أن هذه الجوانب تتشارك فيها حيوانات مختلفة اختلافا واسعا. بدلا من أن نقرر أن العقل البشرى قد تطور واتخذ شكله فى أثناء فترة البليو - البليستيسن، سيكون الأكثر ملاءمة أن نتساءل عما حدث فى هذه الفترة وأدى إلى تكوين بصمة معينة للعقل البشرى لا توجد فى الحيوانات الأخرى.

أخذت أنظر فى مجالات مختلفة من المعرفة وأنا أتساءل عما تكونه الضغوط الانتخابية التى شكلت الطريقة التى تفكر بها الكائنات المختلفة، أحاول أن أبتعد

عن طريقة التناول الشائعة فى التفكير حول البشر، وتطور البشر، وإدراك الحيوانات، طريقة تؤدى إلى أن البشر متفردون، وهذه هى نهاية القصة. على أن «كل» الحيوانات» متفردة، والسؤال الذى يثير الاهتمام حقا هو عن الطريقة التى صمت بها عقول الحيوانات بواسطة مشاكل اجتماعية وإيكولوجية معينة تلقى بها البيئة على الحيوانات. وكمثل، بدلا من أن نقرر أن البشر متفردون، دعنا نسأل: ما الضغوط التى واجهها البشر ولم يواجهها حيوان آخر وأدت إلى تكوين انتخاب لتطور اللغة؟ لماذا تستطيع الكائنات الحية الأخرى أن تتدبر أمرها بأنواع منظومات الاتصال التى لديها؟ لماذا طورنا نحن رؤية الألوان؟ لماذا لم تطور الكائنات الأخرى رؤية الألوان؟ لماذا تستطيع حيوانات معينة أن تقوم بالملاحة فى الفضاء باستخدام ميكانزم بسيط مثل تقدير الموضع، بينما تكون حيوانات أخرى فى حاجة لأنواع أخرى من الماكينات حتى تستطيع التحرك فى الفضاء؟ لماذا قد نكون الحيوانات الوحيدة، أو ربما أحد الأنواع القليلة من الحيوانات، التى لها القدرة على صنع استنتاجات حول ما يعتقده ويرغب فيه الأفراد الآخرون؟

تؤدى هذه الطريقة فى تناول دراسة الحيوانات والبشر إلى أن تجلب هذين الفرعين من المعرفة معا لأول مرة وهما يتسلحان بمناهج المقارنة العلمية الجديدة. نحن ندخل الآن فى فترة من دراسة عقول الحيوانات نستطيع فيها استخدام تكنيكات هى فى جزء منها قد نشأت عن دراسة البشر، خاصة الأطفال الرضع من البشر؛ ونجد بالعكس أن المناهج التى نشأت عن دراسة الحيوانات يستخدمها الآن علماء الإدراك الذين يدرسون البشر. وهناك أحد أمثلة ذلك: هناك باحثون يدرسون تنامى الإدراك، مثل سوزان كارى، واليزابيث سبيلك، ورينيه بيلارجيون، وقد استخدم هؤلاء تكنيكا جديا فيه سؤال للأطفال الرضع من البشر - وهم بالطبع ينقصهم وجود منظومة لغوية وظيفية - ويدور هذا السؤال حول طريقة تفكير الرضع فى العالم، والتكنيك بسيط، هو حقا كأنه مجرد شىء من السحر. والفكرة هى أننا عندما نراقب العروض السحرية، مثل تلك التى يعرضها هودينى العظيم أو دافيد كوبر فيلد، فإننا نصبح مشغولين بها لأن الساحر يخلق انتهاكات أمام أعيننا نفسها؛ وهى على الأقل انتهاكات تتأسس على

التوقعات التى نولدها فيما يتعلق بالعالم الفيزيقى. وكمثل فإن الأجساد البشرية لا يمكن أن تقطع إلى نصفين يعاد تجميعها معا مرة أخرى. عندما يستحوذ على انتباهنا منطق عرض سحرى أو التأثيرات الخاصة فى أحد أفلام السينما، يكون ذلك بالضبط لأن توقعاتنا قد تم انتهاكها، نستطيع أن نسأل عما تكونه التوقعات التى يأتى بها الرضع أو الحيوانات غير البشرية إلى العالم فيما يتعلق بالطريقة التى ينبغى أن تعمل بها الأشياء، والمدى الذى يحدث به أن أنواعًا معينة من الخبرات تغير توقعاتهم. إذا كان الأطفال والحيوانات لهم أيضا توقعات محددة، فسنكون فيما ينبغى قادرين على خلق عرض سحرى وأن نستحوذ على انتباههم، وينبغى أن يظهروا اهتماما بالعرض السحرى أكثر مما يحدث عند إجراء بيان عملى مشابه يتسق مع الطريقة التى تجرى بها أمور العالم.

حتى نوضح ذلك، دعنا ننظر أمر معرفة منظومة الأرقام التى فى الأساس من عمليات الحساب. دعنا نتخيل مسرحا مفتوحا، وثمة ستار يقام ليحجب المسرح، ونجعل شيئا من الأشياء يتحرك خلف الستار، يتبعه شىء ثان، ولنسميهما ميكى ماوس(١) وميكى ماوس(٢). نحن فى عقولنا نتمثل شيئين من الميكى ماوس. ثم نزيل الستار، فنتوقع رؤية شيئين من الميكى ماوس. فإذا رأينا ثلاثة، أو رأينا فقط واحد، يكون هذا انتهاكا لتوقعاتنا، لأن لم يحدث على نحو مرئى أن أضيف أو حذف أى شىء مما كان وراء الستار. والواقع أن الأطفال الرضع من البشر الذين يكون عمرهم حوالى أربعة إلى خمسة شهور سيوجهون نظرهم لمدة أطول عندما يرون نتيجة كهذه بدلا من رؤية الشيئين اللذين من الواضح أنهم يتوقعونهما، أجرينا أنا وتلامذتى التجربة نفسها على أفراد من نوعين من الرئيسيات غير البشرية - قرود ريسوس التى تعيش حياة برية فى جزيرة كايو سانتياجو البورتوريكية، وقرود طمارين ذات القمة القطنية فى معملى بها فارد - ووجدنا النتائج نفسها، بالضبط التى وجدها عالم النفس كارن وين مع الرضع من البشر. أثارت هذه النتائج سؤالا مهما عما إذا كانت جوانب معينة من مقدرتنا على العد - معرفة العدد - هى جوانب متأصلة، هذا السؤال مهم حتى نفهم الميكانزمات التى فى الأساس من التغير التنموى والتطورى وحتى نفهم العلاقة بين اللغة والفكر.

والحقيقة أنه حيث إن الحيوانات تنقصها اللغة، فإن دراسة تمثلاتها العقلية توفر لنا طريقة رائعة فى وضوحها نستكشف بها تحت أى ظروف تكون اللغة ضرورة للفكر.

تطرح دراسات الرضع من البشر هم والحيوانات أن التطور قد أصفى على هذه الكائنات ميكانزمين حوسبيين جوهريين بالنسبة للأعداد، أحدهما يمكن من التميز الدقيق للأعداد الصغيرة حتى ما يقرب من الأربعة والثانى يمكن من التمميز التقريبى للأعداد الكبيرة، هذان الميكانزمان هما فى الأساس من معرفتهم للعدد. أما ما لا يزال من غير الواضح فهو الطريقة التى يعمل بها هذان الميكانزمان، وربما أيضا غيرهما، من أجل خلق نوع مختلف من معرفة الأعداد، النوع الذى يكمن فى الأساس من قدرة البالغين. ليس من حيوان يستطيع أن يحوز القائمة الكلية التى توجد فى الصميم من منظوماتنا الحسابية، هذا إقرار بالحقائق الجارية حاليا. إذا كان هذا صحيحا، فإننا نحتاج إلى أن نسأل بعدها، لماذا لا يوجد عند الحيوانات والرضيع من البشر هذه المنظومة من المعرفة؟ نحن نعرف أن البشر عند نقطة ما يستطيعون أداء حساب التفاضل، وأن يصبحوا عاملين بالبنوك، وأن يؤدوا ضرائبهم، ولكن غير البشر لا يستطيعون ذلك. ما الذى يحدث فى سياق التنامى ويفصل الطفل البشرى عن الحيوان غير البشرى؟ لو عينا نقطة التفرق، سوف نتمكن من أن نوضح ما تكونه القدرة الإدراكية التى تكمن فى الأساس من معرفة البالغين بالأعداد والتى تتنامى فى الطفل وتفشل فى أن تتطور فى الحيوانات اللا بشرية. وعندما نعين أوجه التشابه وكذلك أيضا أوجه الاختلاف، سنبدأ فى أن نرى نمط تطور فريد فى نوعنا نحن ونرى كذلك ما للآخرين من نمط فريد.

أحد الجوانب المبتكرة تماما فى أبحاثى هو أننى بخلاف الباحثين الآخرين الذين يقيدون أنفسهم بدراسات فى البرية أو فى الأسر وهم يعملون على نوع واحد، فإننى قد اتبعت على الأقل أربع طرائق تناول مختلفة لاكتشف ما تعرفه الحيوانات، وما تفكر فيها، وما تتمثله.

وأول طريقة هى الدراسات الميدانية. فأنا أذهب إلى البرية لأتفهم ما يكونه نوع المشاكل التى شكلت تصميم أمخاخ الحيوانات فى موطنها البيئى الطبيعى. عندما نراقب ما تفعله الحيونات يخبرنا ذلك بالمشاكل التى يلزم لأمخاخهم أن تحلها. (لاريب فى أن المنطق نفسه ينطبق على البشر، وهو أحد الأسباب فى أن دراسة عقل الإنسان ينبغى ألا تنحصر فى الدراسات المعملية؛ نحن فى حاجة لأن نستنتج ما تكونه أنواع المشاكل التى يواجهها البشر حتى نفهم كيف نحتت عقولنا بواسطة القوى البيئية). وكمثل، يبين بحثى فى بورتوريكو أن قرود الريسوس تصدر أصوات نداء مختلفة بالنسبة لأنواع الطعام المختلفة. ولا يقتصر هذا على أنه يطرح أن هذه القرود تستطيع إصدار أصوات تنقل شيئًا عن انفعالاتها وعن حالتها من حيث دوافعها وكذلك أيضا عن نوع أو جودة الطعام، ولكنه يطرح أيضا أن هذه القردة تصنع تمييزات مهمة بين الأشياء. ويمكننا أن نسأل كيف يصنعون هذه التمييزات، وكيف يختزنون هذه المعرفة، وكيف يكسبونها. ونستطيع بعدها أن نجرى تجارب تصمم لتناسب سلوك الحيوانات البرية، حتى نستكشف كيف يتمثلون معرفة الطعام وكيف يستخدون هذه المعرفة للتواصل مع الآخرين.

وهكذا أخذت أنطلق إلى العمل الميدانى، وأراقب ما تفعله الحيوانات طبيعيا، ثم أعود إلى المعمل، حيث لدينا تحكم تجريبى أكثر، وأسأل أسئلة محددة حول ما لهذه القرود من قدرات إدراكية. لاحظنا فى المعمل أن الحيوانات فيما يبدو تميز كل أنواع الأشياء فى عالمها، وتساءلنا عما تكونه المعالم التى لها علاقة بهذا النوع من التمييز، تجمع لدينا الآن ثلاثون سنة من الدراسات التى توضح أن هذه الحيوانات تستخدم أدوات لاستخلاص الطعام من بيئتها. ولكن أيا من هذه الدراسات لم توضح ما تكونه أنواع التمثلات التى تستحضرها الحيوانات لمهمة استخدام أداة، وهاكم السؤال: نحن كبشر نعرف أن هناك معالم معينة للأداة تكون مهمة للأداة ومعالم معينة ليست لها أهمية. وكمثل، فإن معظم غسالات الأطباق تكون بيضاء، ولكننا إذا دخلنا مطبخا ورأينا غسالة أطباق لونها كقوس قزح لن نقول، «هذه غسالة لا تصلح. لا يمكن غسل الأطباق القذرة فى هذا الشىء». فنحن نعرف أن اللون لا أهمية له بالنسبة لكون هذه غسالة أطباق جيدة

أو سيئة. عندما نرى حيوانات فى البرية - كأفراد الشمبانزى مثلا - وهم يستخدمون الحجارة لكسر الجوز وفتحه، يصبح السؤال عندها: لو قدمنا لهم قطعة حجر ومعها كذلك مطرقة إرزبة، هل سيدركون أن الإرزبة قد صممت لتكون أفضل للمهمة من قطعة الحجر؟ هل سيفضلون الإرزبة؟ هل سيدركون أنناعندما ندهن قطعة الحجر باللون الأحمر، فإن هذا لن يؤدى إلى أى اختلاف فى أدائها الوظيفى؟ قمنا فى المعمل بمعالجة منهجية لكل معالم الأشياء، ماله وما ليس له أهمية، لنرى إن كانت الحيوانات تصنع قرارها بناء على تلك المعالم. واكتشفنا أن الحيوانات تكون فى الحقيقة حساسة تماما للمعالم التى لها علاقة بالأداء الوظيفى، متجاهلة الاختلافات التى ليس لها تأثير فى المهمة. فمعرفتهم فى جوهرها ليست خيطا من التداعيات وإنما هى مجموعة من القواعد لتنظيم مجالات المعرفة المختلفة.

الخطوة الثالثة فى هذا البرنامج من الأبحاث هى أن تؤخذ هذه المشاكل إلى مستوى أكثر اتساما بأنه فيزيولوجى عصبى. أخذنا نجرى تجارب بالاشتراك مع علماء أعصاب فى شتى أنحاء الولايات المتحدة وفى نطاق دولى أيضا، وذلك للنظر فى الطريقة التى تتبعها أمخاخ قرود الريسوس بالذات لفك شفرة المعلومات التى فى تعبيراتهم الصوتية. استخدمنا تسجيلات من عصبونات فى مختلف المناطق السمعية للمخ، ثم أعدنا تشغيل تسجيلات للتعبيرات الصوتية التى أخذت من ذخيرتهم هذه لنرى كيف يقوم جهازهم العصبى بفك شفرة هذه المعلومات. تعد هذه نسبيا أبحاثا جديدة؛ إذا كنا قد اكتسبنا الآن بعد زمن طويل قدرا لا يصدق من المعرفة التى تتعلق بالبيولوجيا العصبية للابصار باستخدام قرود الريسوس كنموذج، إلا أننا تقريبا لم نفعل شيئًا من حيث وظيفة السمع. على أن أحد القيود المعوقة لفهمنا حاليا لتطور اللغة والكلام هو ما ينقصنا من معرفة للبيولوجيا العصبية التى فى الأساس من هذه المنظومة البالغة فى تعقدها الخيالى. هناك تاريخ طويل لهذا النوع من الأبحاث التى أجريت على الحشرات، والطيور، والضفازع، والخفافيش، إلا أنه لا يكاد يوجد شىء عن الرئيسيات أقرب أقربائنا الأحياء. هانحن لدينا الآن لأول مرة الأدوات لسبر الطريقة التى تقوم بها الرئيسسيات غير البشرية بتشفير وفك شفرة التعبيرات الصوتية.

والخطوة الرابعة هى الدراسات المقارنة التى أشرت إليها، التى نجرى فيها على الحيوانات التجارب نفسها التى نجريها على الرضع من البشر، بأن نستخدم مثلا تكنيكات الانتهاكات السحرية حتى نستكشف أنواع التمثلات التى يستحضرها الحيوانات والرضع لمهمة العد.

هكذا فإن لدينا طريقة تناول بأربعة أفرع لفهم تصميم أمخاخ الحيوانات أن نذهب للعمل الميدانى ثم نعود ثانية للمعمل، ثم نبحث المستوى الفيزيولوجى العصبى، وأخيرا نقارن الحيوانات غير البشرية مع الرضع من البشر لنربط بين عمليات التنامى وعمليات التطور.

نستطيع باستخدام هذه الطريقة للتناول أن نتحول لتلك الأسئلة التى تستحوذ على اهتمام معظم الجمهور غير المتخصص. هل الحيوانات ذكية؟ هل الكلاب أذكى من القطط؟ هل الدرافيل أذكى من الحمام؟ هل الشمبانزى أذكى من الدرفيل؟ هل نحن أذكى من هذه الأنواع، وإذا كنا كذلك، متى أصبحنا أذكى؟ وهذه ليست أسئلة جيدة. ثمة نوع من الأسئلة تكون له إنتاجية أكبر وهو أن نسأل أولا عن أنواع المشاكل التى تواجهها الحيوانات فيما يتعلق ببقائها موجودة، ثم نسأل عن الطريقة التى تحل بها الحيوانات هذه المشاكل. ما هى المعرفة التى يجب أن تكون لديهم حتى يقوموا بالملاحة، ويتزاوجون، ويكسبون قتالا، ويمكرون، ويتعلمون، ويتواصلون، وهلم جرا؟ كل نوع له ذكاؤه بطريقته الخاصة، والقضية الحقيقة بالنسبة لى ليست أن نسأل «هل الحيوانات ذكية وهل تفكر؟» وإنما القضية فى أسئلة أكثر تحددا، أسئلة نستطيع الإجابة عنها، مثل: هل تستطيع الحيوانات تذكر الأشياء؟ وإذا كان الأمر كذلك، إلى أى مدى وراء فى الزمان تستطيع الحيوانات أن تتذكر؟ هل لديها ذكريات عما كانت تشبهه وهى صغيرة السن؟ هل تستطيع الحيوانات أن تتعلم شيئًا بشأن الخصائص المجردة للعالم، وإذا كان الأمر كذلك، فما الذى سيتعلمونه عنها؟ هذه أسئلة نستطيع الإجابة عنها باستخدام الأدوات العلمية. وإذا كانت بعدها تود أن تقول إنه حيث إن الحيوانات لديها هذه القدرات فإنها ذكية، فهذا جميل! وإذا كنت تود القول أن هاكم هى الطرائق التى تتواصل بها الحيوانات وأنها تبدو مثل اللغة ـ فهذا أيضا

جميل. على أننا ينبغى ألا نغفل عن رؤية ما يوجد من اختلافات بين الأنواع، وهذا يتضمن بوجه خاص الاختلافات بين الحيوانات والبشر. أنا لا أفسر هذه النقطة من أجل التحجج بتفردنا، وإنما الأحرى أنى أفعل ذلك لأجذب الانتباه إلى حقيقة أنه على الرغم من وجود أوجه تشابه عديدة بين البشر والحيوانات الأخرى فإن هناك أيضا اختلافات تثير الاهتمام، لأنها تشير إلى طريقة البحث فى أنواع الميكانزمات التى لابد من أنها قد تطورت فى ماضينا لتتيح لنا أسلوبنا الخاص للتواصل، طابعنا الخاص فى تمثل العالم. لننظر مثلا فى أمر قدرتنا على الإحالة إلى الأشياء فى العالم: بمعنى أنى أستطيع أن أتحدث حول أحد الكراسى، وأستطيع أن أتحدث عن ماضى، وعن المستقبل، وكل هذا بطريقة تجريدية جدا. هل الحيوانات لديها تلك القدرة؟ وإذا كانت لديها، فإنها إذًا ستشبه أحد العناصر الجوهرية فى قدرتنا اللغوية. نستطيع أن نأخذ هذه الطريقة العامة للتناول ونطبقها على القدرات الأخرى أو المناطق الأخرى للمعرفة. وفى وسعنا أن نسأل: هل الحيوانات لديها انفعالات أخلاقية؟ هل تستطيع التعاطف؟ هل تحس بالذنب؟ هل تحس بالخجل؟ هل تكون مخلصة؟ هل الحيوانات لديها القدرة على التعاون؟ هل تتشارك فى إيثار متبادل؟ هذه أسئلة صعبة، ولكننا نستطيع على الأقل أن نحاول الوصول إلى بعض تقدم فيها، وقد أنجزنا بالفعل قدرا كبيرًا من ذلك فى حالات كثيرة. وبالتالى فأنا لا أسأل، «هل الحيوانات تفكر؟» «ولا أسأل» هل الحيوانات ذكية؟» وإنما أسأل أسئلة لها علاقة بميكانزمات إدراكية محددة نستطيع تعيينها فى البشر، سواء من الأطفال أو البالغين. وبمثل ذلك فإنى أسأل أنا وتلاميذى أسئلة حول الطريقة التى تحل بها الحيوانات المشاكل، وذلك بصرف النظر عما إذا كانت تشبه البشر أو لا تشبههم. كما أوضح داروين فإن علم البيولوجيا الجيد هو علم البيوولوجيا المقارن.

والآن، لماذا ينبغى أن نهتم بأمور كهذه؟ هناك أفراد كثيرون يحبون حيواناتهم الأليفة ويظنون أن كلابهم لها ذكاء أينشتين، وأنا أود أن أبين لهؤلاء الأفراد أنهم ينبغى ألا يكونوا راضين ببساطة بهذه الفكرة التخمينية. كثيرا ما تكون تخمينات وسيلة إرشاد غير جيدة بالنسبة لما تفعله الحيوانات، تماما مثلما يحدث كثيرًا أن

تكون تخميناتنا وسيلة إرشاد غير جيدة بالنسبة لطريقة تفكير الرضع من البشر عن العالم، أحد أهدافى هو أن أجعل العلم شأنا محسوسا بأكثر وشأنا أقل خلافية. كثيرا ما يطرح الناس على العلماء الذين يدرسون الحيوانات ملاحظات لا يمكن تصديقها عما تفعله أو لا تفعله حيواناتهم المدللة. فيقولون للعلماء، انظر، لقد فعل كلبى توا أكثر الأشياء غرابة. تركته على بعد ست ساعات من منزلنا ووجد طريقه للبيت. أليس هذا مذهلا؟» حسن، إنه مذهل وغير مذهل لأن هذه ملاحظة لمرة واحدة لا غير، ونحن لا نستطيع أن نستفيد كثيرا من ملاحظة واحدة. ليس الأمر أن العلماء يعتقدون أن أى ملاحظة واحدة تكون لا أهمية لها؛ وإنما الأمر أن الملاحظة الواحدة تكون غير مقنعة. أود أن ينطبع فى الناس المهتمين بالحيونات أنهم أيضا ينبغى أن يكونوا غير مقتنعين. أستطيع أن أضرب مثلا من إحدى خبراتى الشخصية التى مارستها مع أحد الحيوانات وأثارت شهيتى للمزيد من الأسئلة، وأنا أود أن تستثار بالدرجة نفسها شهية الجمهور غير المتخصص بواسطة هذه الملاحظات.

كنت وأنا طالب فى الجامعة أعمل فى عرض سياحى فى فلوريدا يسمى «غابة القرود». كان عملى هو أن أطعم القرود، ولكنى كنت فقيرا تماما فكان على أن أكسب مالا أكثر، وهكذا قررت أن أتولى عملا آخر هو أن أنظف بالجرف إيا مما يتساقط أسفل الأقفاص. لاحظت ذات يوم أن قردة من نوع العنكبوت - وهو نوع يقطن فى الغابات المطيرة بأمريكا الجنوبية - تركز نظرها على تنظيفى بالمجرفة. لم أعتقد أنها مهتمة لهذا الحد بتنظيفى بالمجرفة، ففكرت فى أنها ربما تكون مهتمة بى. كان لها رفيق لا يبدى اهتمام كبيرا بها، وضعت المجرفة على الأرض واقتربت من القفص. وبينما كنت اقترب، اقتربت هى أيضا وجلست عند الجانب الآخر من القضبان إزائى. ونظرت إلىَّ فى عينى وأخرجت ذراعيها معا من القفص ولفتهما حول رقبتى بأصوات متوددة. وظلت تجلس هكذا لزمن طويل تماما، بضع دقائق. وما لبث رفيقها أن اقترب، فأطلقت سراحى وخبطته فوق رأسه، ثم وضعت ذراعيها حول رقبتى مرة أخرى. فى وسع القارئ أن يتخيل أى أفكار قد تمر برأسه فى أثناء هذه الخبرة: كأن تكون لك صلة حقيقية بهذا

الحيوان. إنها فى حالة حب لك. أو لعلها تريدك أن تمنحها طعاما أكثر. أو ربما يكون مدربها السابق قد دربها على أن تفعل ذلك. أو لعلها تحاول أن تثير غيرة رفيقها، هاأنت تعرف، هناك ولد جديد فى الجيرة. ستكون هناك كل أنواع الاحتمالات وسيكون من الشيق محاولة تضييق نطاقها، ثمة تجارب بسيطة لذلك: إذا حدث ونظف شخص آخر الحظيرة بمجرفة، هل ستفعل القردة الشىء نفسه؟ ماذا لو كان الشخص الذى ينظف بالمجرفة أنثى؟ ماذا لو كان صبيا يافعا؟ ماذا لو كان رجلا أكبر سنا؟ هكذا سيكون نوع الأمور التى يمكننا القيام بها حتى نستبعد بعض الاحتمالات. إذا كانت القردة تقصدنى على وجه التحديد، لماذا أنا؟ هل ذلك لبعض سبب يدور حول طريقة سلوكى؟ بعض سبب يدور حول مظهرى؟ بعض سبب يدور حول رائحتى؟ هيا لأغير ملابسى. هل الأمر لأ غير أنى أرتدى ملابس معينة؟ إننى أرتدى الملابس نفسها يوميا، نستطيع بسرعة بالغة أن نستبعد الكثير من الاحتمالات غير المثيرة للاهتمام ونأخذ فى تضييق المسألة إلى بعض الاحتمالات المثيرة للاهتمام.

كثيرا مايستخدم الفلاسفة أمثلة عن الحيوان ليبينوا كيف أن من الصعب فهم تمثلات وأفكار الكائنات التى تنقصها اللغة. يزعم بعض الفلاسفة أنه فى غياب اللغة لا يمكن أن يكون هناك فكر، إذا صدق ذلك، سنجد أن إزاءنا قيد صعب عندما يتعلق الأمر بفهم تفكير الحيوان، وسوف يزعم البعض أن المشروع كله يكون هكذا فى حالة إفلاس، إلا أن هناك تاريخا طويلا من الأبحاث على البشر طورت فيه مهام لتحدد ما يفكر فيه البشر فى غياب اللغة، ومن ذلك قدر كبير من الأبحاث على الرضع من أطفال البشر، الذين مازال عليهم بعد تنمية التعبير عن قدرتهم اللغوية، ما أحاج به هو أن هناك بعضا من أعمق المشاكل التى لها علاقة بالفكر البشرى ولا يمكن تناولها إلا عن طريق دراسة الحيوانات، هناك أسس ثلاثة لهذه الدعوى:

(١) بالنسبة للباحثين الذين ينادون بأن هناك نوعا بعينه من التفكير يعتمد على اللغة، سأحاج بأن الأنواع الوحيدة التى يمكن أن نختبر عليها هذا الفرض هى الحيونات، وليس الرضع من البشر، الذين على الرغم من أنهم مازال عليهم

بعد أن ينموا القدرة على اللغة فإن مخهم مع ذلك قد تطور ليكون ملائما للغة، وبالتالى فهو غير مناسب لاختبار من هذا النوع. وكذلك فإن المرضى المصابين بتلف فى المخ وليس لديهم إنتاج أو تفهم للغة، لن يكونوا موضوعا صالحا للاختبار، لأن أمخاخهم قد ترقت باللغة. إذا نهتم بالصلة بين اللغة والفكر يجب أن نختبر هذا الفرض على أنواع أخرى، ثم إجراء دراسات فى المعمل وكذلك إجراء دراسات ميدانية لدينا نحن وأيضا لدى علماء مثل دوروثى تشينى وروبرت سايفارث، درسنا فيها الرئيسيات غير البشرية هى وحيوانات أخرى لنرى ما إذا كانت لديها القدرات على أداء أنواع التفكير التى يبدو أنها تتطلب اللغة. وهناك براهين ممتازة متزايدة على وجود هذه القردات والأفكار التمثيلية من غير اللغة.

(٢) يوجد قدر هائل من الدعاوى عن الطبيعة الخاصة لعمليات معينة من التفكير البشرى، ركزت المناقشات بداية من ستينيات القرن العشرين على مكيانزمات خاصة تكمن فى الأساس من الكلام، زعم أناس مثلا أن قدرتنا على عمل تصنيفات تمايزية بين فونيمات[٣٦] مثل «با» (ba) و«وبا» (pa)، ترجع إلى أحد هذه الميكانزمات. تم أول تفنيد لهذه الفكرة بواسطة باتريشيا كوهل بجامعة واشنطن، حيث أجرت تجارب لى حيوانات الشنشلا وقردة الماك[٣٧] تبين أن لديها بالضبط نفس القدرات الإداكية مثل البشر، عندما تتعرض للمجموعة نفسها من المنبهات. أدى بحث كوهل إلى بدء برنامج بحث يهدف إلى تحديد ما إذا كان هناك ميكانزم بعينه خاص بالبشر. الطريقة الوحيدة لتناول هذه الدعاوى هى بواسطة دراسة الحيوانات.

(٣) السبب الثالث، مألوف بأكثر لعلماء النفس وعلماء الأعصاب، وهو فكرة أن أنواعا معينة من التجارب هى إما غير أخلاقية أو أنها لوجستيا[٣٨] أصعب من أن يتم إجراؤها على البشر ولكنها يمكن تنفيذها على الحيونات. على الرغم من أن القضية الأخلاقية تهيمن عادة على هذا الجدال، فإن النظر فى الشئون اللوجستية له أهمية مساوية: قد نستطيع تنفيذ تجارب أفضل على الحيوانات بسبب المستوى الأفضل من التحكم، وأنواع ما يطرح من عوامل التنبيه، والمدى الطويل لدراسة الأفرادة منفردة. أجريت دراسات طويلة المدى على الحيوانات،

مثل بحث جين جودال على أفراد الشمبانزى وبحث سينثيا موس على الفيلة، وزودتنا هذه الأبحاث بمدى من ثلاثين سنة من حياة مخلوقات رائعة وراقية اجتماعية. من الصعب إجراء دراسات تضاهى ذلك على أفراد من البشر.

نتج عن كل هذه الأسباب أن أخذت دراسات الحيوان تلعب دورا أعظم فى العلوم الإدراكية والعلوم العصبية. تتيح لنا التكنيكات الجديدة أن نعين أوجه سلوك أفراد الحيوان التى تطرح الطريقة التى يفكرون بها بشأن العالم، أما التقدم النظرى الذى قمنا به فهو أننا نوحد بطريقة جديدة بين النظرية التطورية والأفكار الجديدة فى علم الإدراك. إحدى المشاكل فى علم النفس التطورى هى أنه قد ركز على وجه الحصر على البشر وحدهم. وعلم النفس التطورى بالتعريف الواسع له قد بقى مستمرا منذ أيام داروين، الذى كان يسأل أسئلة عن العقل وعينه على المبادئ التطورية. وما نراه الآن هو بزوغ لحدس داروين الأصلى، وهو أننا نستطيع أن نزوج نظرية التطور بالعلوم الإدراكية كما تطبق فى دراسة عقل الحيوان.

هكذا نسأل عن تصميم المخ، وتصميم الحالات العقلية، وذلك بأن ننظر إلى الطريقة التى يشكل بها السلوك الاجتماعى والإيكلولوچيا تلك العمليات. وكمثل، فقد اهتممنا بمجال للمعرفة فى الحيوانات يمكن أن نسميه بالفيزياء الساذجة إلى أى حد تصنع الحيوانات تنبؤات تخمينية حول أشياء فيزيقية، وتتأسس على فيزياء العالم؟ ابتكرنا عملية تجريبية صيغت على أساس دراسات أجريت على أطفال البشر، وفيها يتم إسقاط كرة خلال أنبوبة معتمة فى شكل حرف S. يتوقع القرود وأطفال البشر أن تحط الكرة مباشرة أسفل نقطة إطلاقها، وليس أن تخرج عند الطرف الآخر من الأنبوبة. ويبدو أنهم يأخذون الجاذبية فى الحسبات كقوة تنبؤية عند اتخاذ قرارهم، بما يدل على الصعوبة الكبيرة التى يعانيها الأطفال وبعض الحيوانات لقمع نزعة انحياز قوية جدا تم انتخابها بسبب ما يوجد من أوجه للانتظام فى العالم. الجاذبية عامل انتظام تواجهه كل الحيوانات على كوكب الأرض. وأنا أعتقد أن الانتخاب قد دعم الأمخاخ التى تصنع فطريا تنبؤات عن الأشياء التى تسقط. وأنه بسبب هذه الحاسة الفطرية يكون من الصعب على الحيوانات إلغاء تخمينهم حتى عندما يوجد دليل مناقض له.

لماذا لا تستطيع الحيوانات أن تجد الموضع الصحيح لجسم يسقط خلال أنبوبة محنية؟ بمعنى لماذا لا تستطيع الحيوانات أن تكتب نزعات انحيازها وتبحث فى موضع مختلف؟ نحن نعرف الآن من دراسات تطور المخ أن الأجزاء الجبهية من مخنا قد مرت بتغيرات خارقة للمعتاد عبر آخر خمسة إلى ستة ملايين عام. المنطقية الجبهية من مخنا أكبر مما عند الرئيسيات غير البشرية، التى لها حجم يماثل حجمنا، بنسبة تقرب من ٢٠٠ فى المائة. وهذا الجزء من المخ عند البشر هو الذى يستخدم فى الذاكرة التى تعمل على المدى القصير حيث يحدث أن تعاق أو تكبت الاستجابات التكرارية؛ وكمثل عندما نصطدم بباب زجاجى لأننا فشلنا فى أن نلحظ أنه مغلق، فإننا لن نكرر هذا الخطأ مرة بعد الأخرى، فلدينا، فى المنطقة قبل الجبهية ميكانزم قد صمم بوجه خاص لكبت، هذا النوع من التصرفات. وهو ميكانزم فشل فى أن يتطور تطورا له مغزاه فى الكثير من الأنواع غير البشرية. والسبب فى أن هذه الطريقة لتناول دراسات الحيوان لها فعالياتها بقوة هو أنها لها صلة بدراسات مخ الإنسان، بما يخلق رابطة قوية بين الأفكار والميكانزمات العصبية التى تكمن فى الأساس منها.

هناك معسكرات عديدة لأفراد لا يتفقون معى، سواء كان ذلك على نحو صريح أو ضمنى. هناك أولئك الباحثون العالمون على الحيوانات والذين تعلموا إلى حد كبير حسب تراث سكنر(٣٩)، وهؤلاء سيجدون أن بعض التكنيكات الجديدة التى نطبقها على إدراك الحيوان تكنيكات فضفاضة وليس فيها نفاذ بصيرة. ثم هناك أولئك الذين يدرسون الإدراك البشرى وأخذوا يتحولون فى عقيدتهم ولكنهم يجدون أبحاثنا مزعجة لأنها تجبرهم على إعادة التفكير فى مزاعمهم حول تفرد البشر. وثمة معسكر آخر يعمل على أفراد الشمبانزى. ولا يحب بوجه خاص حقيقة أن القرود التى ندرسها نحن تظهر قدرات تماثل أفراد الشمبانزى، ويتواصل هذا النوع من التعصب الشوفينى الهيراركى طول الطريق خلال شجرة الحياة فهناك تعصب شوفينى داخل مجتمع علماء الحيوان ينادى بأن الناس الذين يعملون على أفراد الشمبانزى يؤدون أبحاثا أكثر كثيرا فى أهميتها عن الناس الذين يعملون على القرود.

آمل أنه خلال السنوات من العشر إلى الخمس عشرة القادمة أن يحدث أن أبحاثنا عندما تنظر إلى مشكلة الإدراك من خلال تنوع واسع من المنظورات ومستويات مختلفة من التحليل، فإن هذا سوف يثبت أن الاهتمام بالعقل البشرى يتطلب اهتمام بالنظرية التطورية. وسوف يثبت أن نظرية التطور تؤدى إلى تنبؤات جديدة عن العقل، وأننا نستطيع حقا أن نزوج دراسات إدراك الحيوان مع العلوم العصبية. ينحو علماء الأعصاب إلى حد كبير إلى تجاهل التباين المهم بين الأنواع. وهم مثلا عندما يعملون على قرود ريسوس، يتحدثون عن «القرد». وهناك مئات عديدة من أنواع الرئيسيات، إلا أن علماء الأعصاب يتجاهلون ذلك. سيبدأ بحثنا فى أن يقلب رأسا على عقب هذا الرأى الشائع المهيمن فى علوم الأعصاب. ونحن نأمل فى أن نقنع مجتمع علم الأعصاب بأن التباين أمر رائع، إنه الفطيرة الحلوة للبيولوجيا، فطيرة داروين، إذا كان المرء منشغلا بتصميم العقل، سيكون للتباين بين الأنواع أقصى الأهمية. نحن كعلماء لدينا مهمة مشتركة: أن نكتشف الطريقة التى نتج بها عن التطور الطرائق المختلفة للتفكير. سوف نتمكن عن طريق النظر إلى التباين، من أن نرى الانتخاب الطبيعى وهو يعمل، فينحت أنواعا مختلفة من العقول.

تطـــور الطهى

ريتشارد رانجهام[٤٠]

يجد كثير من الناس أن من الصعب التعايش مع الفكرة القائلة بأننا لدينا تاريخ طبيعى للعنف. ولكننا عندما ننظر إلى أنفسنا كحيوانات، سيكون من الأوضح أن الانتخاب الطبيعى قد دعم فى البشر تلك الانفعالات التى تجعل لديهم الاستعداد للاستمتاع بالمنافسة، والاستمتاع بإخضاع البشر الآخرين، بل والاستمتاع حتى بقتل البشر الآخرين. هذه أفكار تصعب الموافقة عليها، وهناك أناس يحاجون بأن من غير اللائق أن نكتب عن أفكار كهذه، وهم يبحثون عن طرائق لتقويض كل البراهين على ذلك ويبدو أن ما يخشونه هو أنه ما إن يتم الإقرار بوجود عنصر بيولوجى فى سلوكنا العنيف، فإن هذا العنف قد ينظر له على أنه أمر حتمى.

عندما نستخدم البيولوجيا لتحليل السلوك البشرى فإن هذا يشبه أن يذهب المرء إلى معالج نفسى ويتلقى المساعدة ليفهم من أين قد أتى سلوكه. نحن عندما نفهم ما نفعله يقل نوعا ما لدينا من صراع داخلى ونستطيع أن نشكل سلوكنا الخاص على نحو أفضل. على أن التفاعل لا يتم دائما على هذا النحو. يجد الكثير من الناس أن من الصعب التعايش مع الفكرة القائلة بأن نوعنا لديه تاريخ طبيعى للعنف. ولكننا عندما ننظر إلى أنفسنا كحيوانات، سيكون من الواضح أن الانتخاب الطبيعى قد دعم فى البشر تلك الانفعالات التى تجعل لديهم الاستعداد للاستمتاع بالمنافسة، والاستمتاع بإخضاع البشر الآخرين، بل والاستمتاع حتى بقتل البشر الآخرين. هذه أفكار تصعب الموافقة عليها، وهناك أناس يحاجون بأنه

من غير اللائق أن نكتب عن أفكار كهذه، وهم يبحثون عن طرائق لتقويض كل البراهين على ذلك . ويبدو أن ما يخشونه هو أنه ما إن يتم الإقرار بوجود عنصر بيولوجى فى سلوكنا العنيف، فإن هذا العنف قد ينظر له على أنه أمر حتمى.

إحدى العقائد الكبرى فى البيولوجيا السلوكية فى العقود الثلاثة أو الأربعة الأخيرة هى أننا لو غيرناالظروف التى يوجد فيها الحيوان فإننا بذلك نغير نوع ما سيحدث من سلوك. التحكم الوراثى فى السلوك ليس معناه أن الغرائز تنطلق حتما متفجرة بصرف النظر عن الظروف؛ ولكن الأمر بدلا من ذلك أننا نخلق مع سلسلة من الانفعالات التى تتلاءم مع مدى من الظروف . سوف تنبثق انفعالات معينة تتباين داخل النوع ولكنها أيضا تتباين حسب السياق، وما إن نعرفها على نحو أفضل فإننا نتمكن من ترتيب السياق. بمجرد أن نفهم ونقر بأن الذكور البشر بالذات لديهم تلك الميول البشعة لأن ينجرفوا بعيداً بحماسهم لينغمسوا فى الحرب، أو اغتصاب النساء، أو نوبات القتل، وأن يثور انفعالهم حول فرص الاشتباك فى تفاعلات عنيفة، بمجرد أن نفعل ذلك سنأخذ فى إدراك الأمر وفى أن نفعل بشأنه شيئا. من الأفضل ألا ننتظر وقوع الممارسة لتخبرنا بأن من الأفكار الجيدة أن يكون لدينا جيش متأهب حتى نحمى أنفسنا من الجيران، أو بأننا نحتاج لأن نعمل على ألاتتعرض النساء للخطر المحتمل من المغتصبين . من الأفضل أن نتوقع مسبقا هذه الأمور، وندرك المشكلة، ونصمم مقدما طريقة الوقاية.

لاتزال توجد نزعة هائلة للإبخاس أو للتبسيط من الفروق بين الجنسين فى السلوك والانفعالات عندما نتوصل إلى حس أكثر واقعية بالطريقة التى شكل بها الانتخاب الطبيعى سلوكنا، سيتزايد وعينا بحقيقة أن من الممكن أن تختلف كل الاختلاف الاستجابات الانفعالية لدى كل من الرجال والنساء إزاء السياقات المختلفة. من الأمثلة البارزة على ذلك مدى ما يكنه الرجال والنساء من توهمات إيجابية عن أنفسهم. النساء عموما ينزعن إلى أن تكون لديهن توهمات سلبية عن أنفسهن، بمعنى أنهم ينظرن إلى أنفسهن على أن مهارتهن أقل بدرجة أقل طفيفة عما عليه فى الواقع. أما الرجال فينزعون إلى أن تكون لديهم توهمات إيجابية. فهم يبالغون من قدراتهم الخاصة، بالمقارنة بما يراه الآخرون فيهم أو

بطريقة أدائهم فى الاختبارات. نعتمد هذه النزعات كثيرا على العلاقات السلطوية: إذا وضعت المرأة فى وضع سلطة مسيطرة فى إحدى العلاقات، فإنها تنزع إلى أن يكون لديها توهم إيجابى عن نفسها؛ إذا وضعت رجلا فى علاقة من الخضوع فإنه ينزع إلى أن يكون لديها توهم سلبى. ومع ذلك، فإن النزعات تظهر بما يمكن التنبؤ به، وتكون لها خطورتها. عندما يكون لدى المرء توهمات إيجابية فإنه يعتقد أنه يستطيع أن يقاتل بأفضل مما يستطيعه فى الواقع. يبدو الأمر وكأن الانتخاب الطبيعى يدعم التوهمات الإيجابية فى الرجال لأنها، بما يشبه نوعا الأنياب الطويلة عند ذكر البابون، تمكن الرجال من القتال قتالا أفضل ضد الرجال الآخرين الذين يؤمنون حقا بأنفسهم. لابد للمرء من أن يؤمن بنفسه حتى يتمكن من القتال بفعالية؛ وإذا لم يؤمن بنفسه، فإن الآخرين سوف يستفيدون من عصبيته وفقدانه للثقة. عندما نفهم شيئا عن التوهمات الإيجابية، سنتمكن من النظر فى أمر أى اشتباك يعتقد كل جانب أنه سيفوز فيما بما يجعلنا نسخر منه بعض الشىء، وهذا يشبه ما يقوم به أحد المحامين عندما يقول لخصمين محتملين فى قضية، «انتظرا دقيقة واحدة، ما من أحد منكما لديه قضية قوية تماما مثلما يعتقد». عندما تكون هناك حساسية أكثر فى تقدير هذه النزعات الانفعالية سيولد ذلك طريقة تناول أكثر دقة لتوقى العنف.

أكسب عيشى من دراسة سلوك أفراد الشمبانزى فى أوغندا. وأنا مهتم بالنظر فى أمر مسألة التطور البشر من منظور سلوكى، وأجد أن إجراء الأبحاث على الشمبانزى فيه ما يثير بسبب ما يوجد من براهين على أن السلف الذى وجد منذ خمسة أو ستة أو ربما سبعة ملايين عام، والذى نشأ عنه أفراد جنس الأسترالوبثيكوس[٤١]، تلك المجموعة من القردة العليا التى انبثقت فى السافانا، هذا السلف هو فيما يحتمل، يشبه الشمبانزى شبها كبيرا جدا. الحياة مع الشمبانزى فى غابات أوغندا، كما فى أى غابات فى مكان آخر بإفريقيا هى مثل أن يدخل المرء فى ماكينة للسفر فى الزمان؛ فهى تمكننا من أن نفكر فى المبادئ الرئيسية التى فى الأساس من السلوك.

على الرغم من أن البشر يختلفون اختلافا هائلا عن القردة العليا، إلا أن الأمر الخارق المعتاد الذى برر عبر العقدين أو العقود الثلاثة الأخيرة. والذى يتزايد وضوحه مؤخرا. هو أنه يحدث بالذات فى ثلاثة جوانب كبيرةأن نجد أن البشر يشبهون القردة العليا فى سلوكهم الاجتماعى بأكثر مما نتوقع أن يحدث بالصدفة. هناك شىء حول علاقتنا بالقردة العليا مازال يتواصل. نحن مثلا لا نعرف إلا نوعين فحسب من الثدييات يعيش ذكورهما فى جماعات من الذكور الأقارب تقوم من آن لآخر بأعمال هجوم على أفراد الجماعات المجاورة، يبلغ من قسوتها أنهم يقتلونهم. هذان الثدييان هما الإنسان والشمبانزى. وهذا أمر عجيب، ويحتاج لتفسير.

لم تحدث دراسة أفراد الشمبانزى فى البرية إلا فى ١٩٦٠، ولم يحدث إلا بعدها بأربعة عشر عاما أن أخذ الناس يرونهم عند أطراف المناطق التى يعيشون فيها؛ والأمر فحسب أن من الصعب متابعهم عبر كل أماكنهم . شوهت أول عمليات هجوم وحشية فى ١٩٧٤، وهى أعمال أدت إلى انقراض مجتمع كامل من الشمبانزى فى جومب. تابع الناس هذا الانقراض تحت إشراف من الأبحاث الموجهة لجين جودال. وتبين ببطء عبرا السنين أن أفراد الشمبانزى يقتلون أفرادهم فى المجتمعات الأخرى. وجدنا أن القتل عند الشمبانزى يتواصل ليس فحسب فى جومب وفى المكان الذى أعمل فيه فى كيبال، غرب أوغندا، وإنما وجدنا أيضا أن أفراد الشمبانزى يقتلون الآخرين منهم فى بودونجو بأوغندا، وفى ما هال بتنزانيا. واستغرق الأمر فقط بعض زمن لتجميع هذه الملاحظات.

يحدث من آن لآخر أحداث اغتيال بأسلوب اغتيال يوليوس قيصر، هذا أمر محير بحق، لأن ما يحدث من تلك التحالفات بالغة الأهمية داخل مجتمعات الشمبانزى هو الذى تتحدد به قدرة الذكر على أن يفعل ما يناضل كل ذكر بشدة لأن يفعله طول الوقت، وهو أن يصبح الذكر المقدم. ما إن ندرك أن هذه التحالفات تؤدى من آن لآخر إلى عمليات هى فى جوهرها عمليات اغتيال، حتى ينبعث السؤال توا، ما الذى يجعل تحالف الذكور عادة مستقرا هكذا؟ كيف يحدث أننا لا نرى تآكلا متواصلا للثقة؟ عمليات القتل أحداث نادرة، ولكننا

نعرف عنها معلومات لها قدرها. من الممكن أن يحدث اختلالات كبيرة في توازنات السلطة، يتحد ثلاثة أو أربعة أفراد في الهجوم على فرد آخر، الأمر الذي يعني أن الهجوم بالنسبة لهؤلاء المهاجمين يكون أساسا آمن. هناك حيوانات أخرى مختلفة تقتل أيضا المنافسين بهذا الأسلوب مثل الضباع والأسود بل والنمل.

هناك ثلاثة أوجه للتشابه بين البشر والقردة العليا الكبرى وهي حقا تشابهات مذهلة. العنف الذي يبديه عمليا أفراد الشمبانزي والبشر هوفي الواقع عنف ينفردون به. ثم هناك ما يوجد من التسامح اجتماعي بدرجة خارقة للعادة عند كل من البشر والبونوبو، وأفراد البونوبو قردة عليا أخرى لها علاقة. قرابة بالبشر بدرجة مساوية للشمبانزي. ثم هناك درجة ملحوظة من الشهوة الجنسية عند أفراد البونوبو، تشبه نوعا ما عند البشر. ليس من السهل تفسير هذه التشابهات وهي تبعث على كل أنواع الأسئلة المثيرة، باعتبار حقيقة أن البشر يختلفون اختلافا بالغا عن القردة العليا الأخرى بناء على إيكولوجيتنا ، ولغتنا، وذكائنا، وملايين السنين من انفصالنا

ظللت أدرس الشمبانزي من آن للآخر طيلة ثلاثين سنة. بدأت بالعمل في موقع جين جودال في جومب، وهو الموقع النموذجي الأصلي ويمثل لأناس كثيرين ما يكونه الشمبانزي. انتقلت في ١٩٨٤ إلى أوغندا وبدأت أبحاثا على عشيرة من شمبانزي الغابات، وأخذت أفكر بوجه خاص في التباين الثقافي - أوجه التراث السلوكي - بين أفراد الشمبانزي. أحد الأمور الرائعة التي تجري الآن هو اكتشاف أن لدينا في شرق إفريقيا سلسلة من أوجه السلوك المميزة عند الشمبانزي تختلف عن أوجه السلوك التي نراها في أقصى غرب أفريقيا، مثلا في موقع كريستوف بويش بغابة تاي في ساحل العاج، أو في موقع الأبحاث اليابانى في بوسو بغينيا، نحن نرى الشرق مجموعات من الشمبانزي تكون متشظية نسبيا، ولها نسبيا نشاط جنسي قليل، وفيها تحالفات قليلة من الإناث/ الإناث، مع سيطرة شديدة للذكور على الإناث، ويختلف هذا كله عما نراه في الغرب. نجد في الغرب في أكثر المجموعات استقرارا، أن الإناث تشكل التحالفات، وأن الذكور

فيه الطهى ، فإن الأنثروبولوجيا (٤٢) الاجتماعية وكل أنواع المعرفة المتفق عليها تخبرنا بأن البشر هم وحدهم الحيوانات التى تطهو . نحن نميز أنفسنا عن سائر من فى العالم لأن سائر من فى العالم يأكلون طعاما نيئا ونحن نأكل طعاما مطهيا. وأفضل ما تستطيع الأنثر وبولوجيا أن تفعله الآن هو القول بأنه ربما منذ ما يقرب من ٢٥٠٠٠٠ إلى ٣٠٠٠٠٠ سنة خلت كان الطهى يجرى حقا، لأن هناك أدلة أثرية ممتازة على وجود أفران طينية فى تلك الفترة.

هذا رائع، ولكن لابد من أننا قبل ظهور الأفران الطينية بزمن طويل كنا قد تعلمنا الطهى. يتوقع المرء أن يكون الطهى مصحوبا بوجود أدلة فى الجسم على أن الطعام أصبح أسهل فى الهضم، أدلة مثل وجود أسنان أصغر، أو ربما تصغير حجم القفص الصدرى عندما يصبح حجم المعدة أقل، أو ربما تقليل حجم الفك. هناك نقطة معينة فى التطور البشرى وقعت عندها كل هذه الأمور: وهى منذ ١,٩ من ملايين الأعوام مع تطور جنس «الهومو» (Homo). هذا هو الموضع الذى يجب أن نبحث فيه عن الأدلة على اتخاذنا للطهى.

ما إن يحدث الطهى حتى يغير بالكامل من طريقة استغلال الحيوان لبيئته. وبدلا من أن ينتقل من بقعة غذاء لبقعة غذاء، وهو يأكل فى أثناء تحركه، أو يأكل فى البقع الغذائية، نجد أن عليه للمرة الأولى أن يكدس الطعام، وأن يضعه فى مكان ما، وأن يقعد معهى حتى يطهى. قد يستغرق ذلك عشرين دقيقة، وقد يستغرق نصف الساعة؛ وقد يستغرق ساعات عديدة. ونتيجة ذلك أنه قد وجدت فجأة بقعة لطعام قابل للسرقة. وما إن توجد بقعة طعام قابل للسرقة، والحياة هى حسب ما هى عليه، فسوف يحدث أن يأتى أحدهم ليحاول سرقته. وهذا يعنى أنه ستصبح لدينا علاقة دينامية بين ثنائى منتج/ سارق، نجد فيها أفرادا ينتجون وأفرادا يسرقون، ومن المرعب أن الإناث كن هن المنتجات بينما كان الرجال هم السارقين. وعندما يكون الذكور أكبر حجما من الإناث ـ وقد كانوا فى الزمن الذى نتحدث عنه أكبر حجما بنسبة ٥٠ فى المائة ـ سيكون لذلك تأثير كبير على النظام الاجتماعى.

سيكون ما علينا أن نتدبر فيه هو الفكرة بأنه عندما يكون لدينا إناث مستعدات لصنع وجبة طعام بأن يجمعن الغذاء ويطهينه، فإنهن هكذا يصبحن

عرضة لأن يسلب طعامهن بواسطة السارقين - أولئك الذكور كبار الحجم - الذى يجدون أن من الأسهل عليهم ألا يخرجوا بأنفسهم لجمع الغذاء أو لطهيه وإنما هم فحسب يأخذونه عندما يصبح جاهزا. وبالتالى، فإن الإناث يحتجن لصنع تحالفات وقائية ليحمين أنفسهن من الذكور اللصوص، وهذا هو الأصل فى العلاقات بين الذكر/ الأنثى عند البشر. تطور الطهى من الموضوعات الكبير التى اهملت فى الواقع إهمالا كاملا. أيا ما تكون وجهة النظر التى نتخذها عن الطعام، فإن علينا أن نفهم أنها مشكلة تحتاج لمزيد من الاهتمام.

المشكلة الثانية هى كالتالى : هناك أدلة فى طرائق عديدة من تطور البشر، على أننا نسلك ونبدو فى مظهرنا وكأننا لدينا خصائص حيوان حديث السن. تكلم الناس منذ مائة سنة أو أكثر عن فكرة أن نوع البشر قد يكون نوعا فيه حفاظ على صفات طفولية فى طور البلوغ - نوعا يظهر خصائص مميزة لسن الأحداث - ولكن هذه طريقة للتفكير فى الأمر على نحو يبالغ فى التعميم . ومع ذلك تظل لدينا قضية أن الكثير من سلوكنا، عندما نقارنه بسلوك أقرب أقربائنا، يبدو أكثر مرحا وأقل عنفا عندما نفكر فى التفاعلات التى تحدث على المستوى الاجتماعى داخل إحدى المجموعات. نحن أيضا أكثر جنسوية وأكثر استعدادا للتعلم، وهذه خصائص تترابط عموما مع سن الأحداث.

يحدث فى تشابه رائع أن أفراد البونوبو - وهم ثانى العضوين الكبيرين من أقرب أقربائنا - يظهرون كل أنواع السمات التى فيها إبقاء على خصائص سن الحدث. نستطيع أن نرى ذلك فى الرأس، حيث نجد أن مورفولوجيا الجمجمة تبدو مثل شكلها فى فترة مبكرة عند البالغين من الشمبانزى أو فى فترة متأخرة من طفولة الشمبانزى، ويبدو الكثير من أوجه سلوك البونوبو كسلوك حديثى السن. أفراد البونوبو أكثر لهوا، وأقل تمايزا فى جنسويتهم فى كل أوجه سلوكهم، إلا أنهم أكثر استثارة جنسيا، وهلم جرا. علينا أن نحدد بدقة من أين أتى هذا التغير الذى أدى للنزعة للإبقاء على خصائص الحدث، وما الذى يعنيه.

لدينا بالفعل بعض أمثلة مدهشة لظواهر مماثلة فى حيوانات أخرى فى سياق لتدجين. عندما ننظر مثلا إلى الاختلافات بين الذئاب والكلاب، نرى اختلافات

فيها تشابه ملحوظ مع الاختلافات التى توجد بين أفراد الشمبانزى والبونوبو. سنرى فى كل حالة بالنسبة لحجم معين للحيوان، أن الجمجمة تصبح أصغر حجما، وأن مكونات الجمجمة تصبح أصغر حجما بما فى ذلك الفكين والأسنان، وأن الجمجمة تبدو أكثر شبها بالحدث فى النوع الآخر. فتبدو جمجمة الكلب مثل جمجمة ذئب حدث، وتبدو جمجمة البونوبو مثل جمجمة شمبانزى حدث. ويبدو أن سلوك كل منهما فيه عناصر قوية من سلوك الحدث فى النوع الآخر.

يؤدى هذا إلى فكرة أن النوع يمكن أن يتدجن ذاتيا. هناك أسباب قوية لأن نعتقد أن أفراد البونوبو قد تطوروا من سلف مشابه للشمبانزى نتيجة وجودهم فى بيئة كان العنف فيها أقل فائدة ويدعم الانتخاب فيها الأفراد الأقل عدوانا. وبمرور الوقت، أخذ الانتخاب يعتمد على تلك التباينات الطفيفة فى توقيت وصول الخصائص العدوانية عند الذكور البالغين. وتواصل دفع هذه الخصائص وراء، بما يدعم الأفراد الذين يحتفظون بسلوك أكثر شبها بسلوك الأحداث، بل والذين يحتفظون برءوس أكثر شبها برءوس الأحداث، لأن المخ هو الذى يتحكم فى السلوك. وأصبح ما لدينا فى وقت لاحق هو نوع قد تم ترويضه على نحو فعال، نوع قد تدجن ذاتيا.

توجد أدلة تجريبية على هذه العملية. وكمثل فإن عالم الوراثة الروسى بلييف أخذ الثعالب البرية وأنسلها انتخابيا بهدف خالص للترويض. تكون الثعالب مهيأة للإنسال عند سن ثمانية شهور، وهكذا تمكن بلييف من أن يرى نتائج التجربة بمعدل سريع نسبيا. بعد خمسة وعشرين جيلا لا غير، لم يقتصر ما وجده على أن سلالة الثعالب كانت مروضة مثل الكلاب بل إنها أيضا كان لديها سلسلة من الخصائص يبدو أنها تواكبت صدفة، نتائج لم يحدث أن انتخبت وإنما تطورت لا غير بأى طريقة. كان ثمة خصائص مورفولوجية دروامية - مثل طفرة النجمة، أو ظهور نقطة بيضاء فوق الجبهة مثل التى نراها عند الخيل والبقر والماعز - وهى طفر من الواضح أنها ترتبط وراثيا بالترويض، لأسباب مازالت غامضة بالكامل. وهناك تغيرات مورفولوجيه أخرى - مثل الشعر المجعد ، والذيول القصيرة، والأذان المدلاة - تحدث فى عدد من الحيوانات المدجنة. أما لماذا تحدث هذه النتائج المترابطة فلا أحد يعرف سببا لذلك.

وبالإضافة فإننا نجد أمخاخا أصغر. وهذا أمر ملحوظ فيما يتعلق بالتطور البشرى. نحن ننحو إلى الاعتقاد بأنه قد ظل يحدث باستمرار زيادة فى حجم مخ الإنسان طيلة آخر مليونى سنة، ولكن ما يحدث بالفعل طول آخر ٣٠٠٠٠ سنة أن حجم المخ قد قل بمقدار ١٠ إلى ١٥ فى المائة. والتفسير القياسى لذلك هو أننا أصبحنا أكثر نحولا فى الوقت نفسه ـ فأصبحنا أنحف فى عظامنا ـ مما يعنى أن وزن أجسمنا صار أخف، ولما كانت هناك نزعة لوجود علاقة ارتباط بين وزن الجسم ووزن المخ، فإن هذا يفسر حجم المخ الأصغر. ولكنى لا أرى أى سبب يوجب وجود علاقة ارتباط بين حجم المخ ومقدار ما نحمله من لحم على أبداننا. هذه النحافة هى بالضبط نفس النمط الذى نراه فى تطور الكلاب من الذئاب، أو البونوبو من الشمبانزى، أو الثعالب المدجنة من الثعالب البرية. سنجد فى كل هذه الحالات أن نحافة العظام تكون نتيجة عارضة.

أعتقد أننا يجب أن نبدأ فى تدبر الفكرة بأننا نحن البشر كنا ندجن أنفسنا فى آخر ٣٠٠٠٠ أو ٤٠٠٠٠ أو ٥٠٠٠٠ سنة. وإذا كنا نتبع نمط البونوبو أو الكلب، فسوف نتحرك تجاه شكل لنا يحدث فيه تزايد وتزايد لسلوكنا كأحداث فى السن. وعندما نبدأ التفكير بهذه اللغة، سوف ندرك أننا مازلنا نتحرك سريعا. وكمثل فإن حجم الأسنان يتم التحكم فيه بالوراثة تحكما قويا ويتطور بتأثير قليل من البيئة، وهو مازال يواصل الانحدار سريعا. وتدل البراهين الحالية على أننا فى الوسط من حدث تطورى يحدث فيه أن يقل حجم الأسنان، ويقل حجم الفك، ويقل حجم المخ، ومن المعقول تماما أن نتصور أننا مستمرون فى ترويض أنفسنا. وفيما يحتمل فإن الطريقة التى يحدث بها ذلك هى الطريقة نفسها التى حدثت منذ أن أصبحنا مستقرين بصورة دائمة فى القرى منذ ٢٠٠٠٠ أو ٣٠٠٠٠ سنة أو ما يزيد.

وعلى سبيل المثال فإن الأفراد ذوى النزعة المعادية للمجتمع، تقل فرص تناسلهم. فهم قد تنفذ فيهم أحكام إعدام، أو يسجنون، أو قد يعاقبون عقابا شديدا يبقيهم خارج مستودع الإنسال. وكما أن هناك انتخاب للترويض فى عملية تدجين الحيوانات البرية، أو كما أن أفراد البونوبو حدث لهم انتخاب طبيعى ضد

العدوانية، فبمثل ذلك تماما هناك نوع من الانتخاب الاجتماعى ضد الأفراد شديدى العدوانية يحدث داخل مجتمعاتهم . وفيما يبدو فإن أفراد البشر يتحولون على نحو متزايد إلى شكل أكثر مسالمة من أسلافهم الأكثر عدوانية.

المنظور الحوسبى

دانييل سى. دينيت (٤٣)

عندما أذهب إلى مؤتمر أو ورشة عمل وألقى حديثا، فإننى عندها أجرى بالفعل بحثا، ذلك أن ما أناله من الناس من صيحات سخرية وذعر وعبوس، والطريقة التى يتفاعلون بها مع ما أطرحه، هذا كله كثيرا ما يكون فيه تشخيص للطريقة التى يتصورون بها المشاكل داخل عقولهم هم. والحقيقة أن الناس لديهم صور مكنونة مختلفة كل الاختلاف بشأن ما يكونه العقل وطريقة عمل العقل. والحيلة البارعة هى فى كشف هذه الصور، وعرضها للنقاش العام ثم تصحيحها. وهذا هو ما تخصصت فيه.

إذا عدنا للوراء عشرين سنة، أو مائتى سنة، أو لثلاثمائة سنة، سنرى أنه كانت هناك عائلة من الظواهر ليس لدى الناس أية فكرة عنها، وهى عائلة من ظواهر عقلية، إنها الفكرة الجوهرية عن التفكير، والإدراك، والحلم، والإحساس. لم يكن لدينا مطلقا أى نموذج عن طريقة فعل ذلك فيزيقيا. وإذا كان ديكارت وليبنز من العلماء العظماء بحكم ما يستحقونه، إلا أنهما ببساطة، عندما يصل الأمر إلى محاولة فهم هذه الأمور، لم يتوصلا إلى أى كشف عنها. أما الآن فإننا فى الحقيقة بفضل من أفكار الحوسبة لاغير أصبح لدينا بعض أفكار واضحة تقبل التناول وتدور حول احتمال ما يمكن أن يجرى فى هذا الشأن. مازلنا لا نمتلك بعد القصة اللائقة. ولكن لدينا بعض الأفكار الجيدة. نستطيع الآن أن ندرك على الأقل الطريقة التى يمكن بها أداء المهمة.

أحد أهم النجاحات العظيمة فى تاريخ الفهم البشرى هى التوصل إلى فهم فهمنا الخاص بنا وإدراك أنواع الأجزاء التى يمكن أن يصنع منها. دعنا نقارن ذلك مثلا بفهمنا للحياة نفسها أو التكاثر والنمو، فقد كانت هذه الأمور تعد عمليات عميقة غامضة منذ مائة عام وطول كل الزمن قبلها. أما الآن فلدينا فكرة واضحة إلى حد كبير عن طريقة تكاثر الأشياء، وطريقة نموها، وطريقة ترميمها لذاتها، وتغذية نفسها بالوقود. فكل هذه الظواهر التى كانت غامضة فيما سبق أخذت الآن تجد حلا.

عندما تنظر فى أمر ظواهر من هذا النوع، ستدرك إنها عند مستوى أساسى جدا ظواهر حوسبية، بمعنى أن هناك خوارزمات[٤٤] للنمو، والارتقاء والتكاثر. الفكرة الرابطة المحورية هنا هى أننا نستطيع أن نضع معا بلايين بل وتريليونات[٤٥] الأجزاء المتحركة ونحصل على نتائج تكون جديدة بالكامل وتبرز للوجود على مستوى أعلى؛ وأحسن تفسير لما يتحكم فى هذه النتائج يكون على مستوى البرمجيات، أو مستوى الخوارزمات. عندما نريد أن نفهم كيف يحدث ما هو منتظم من الارتقاء والنمو والإدراك، سنحتاج لأن يكون لدينا مستوى مرتفع من الفهم للطريقة التى تتفاعل بها تلك البلايين والتريليونات من القطع إحداها مع الأخرى.

لم يكن لدينا قط من قبل الأدوات اللازمة لفهم ما يحدث عندما نضع معا تريليون خلية ونتركها لتتفاعل معا. نحن الآن نحصل على هذه الأدوات؛ بل وحتى كمبيوتر الحجر المتواضع يعطى لنا تلميحات عن الأمر، لأننا نرى فيه ظواهر تحدث على مكتبنا مما كان سينبهر له نيوتن أو ديكارت، أو داروين. إنها ظواهر تبدو وكأنها سحر صرف. ونحن نعرف أنها ليست سحرا. لا يوجد أى شىء سحرى فى الكمبيوتر. أحد ألمع الأشياء فى الكمبيوتر أنه لا يخفى شيئا مستورا فى كمه. نحن نعرف بكل تأكيد أن ليس فيه أى رنين تشكلى، ولا موجات نفسوية، ولا تفاعلات شبحية؛ فهو يعمل حسب الأسلوب الجيد العتيق من السببية المادية التقليدية بما فيها من فعل لقطب إزاء قطب. وعندما تضع ذلك معا بالتريليونات مع البرمجيات، تنال هذا السحر الذى ليس حقا بالسحر.

فكرة الحوسبة فكرة غامضة؛ من الخطأ أن نعتقد أن لدينا مفهوما واضحا، موحدا، وبلا إشكالات عما يمكن أن نفسره كحوسبة. فتعريفها مثلا أقل وضوحا عن فكرة المادة أو أفكار الطاقة أو الزمن فى الفيزياء. بل إن علماء الكمبيوتر ليس لديهم إلا استيعاب معتم لما يعنونه فعلا بالحوسبة. والسؤال هو أين نضع الخط الفاصل بين ما هو حوسبة وماليس بالحوسبة؟ هذا أمر ليس جد واضح. ولكن هذا لا يعنى أننا لا نستطيع أن يكون لدينا نظريات جيدة عن الحوسبة. يكاد يكون من الممكن بالنسبة لأى عملية أن نفسرها من خلال عدسة أفكار الحوسبة، وعادة يكون فى هذا ممارسة مثمرة لإعادة للتفسير. نستطيع أن نرى من خلال تلك العدسة ملامح للظاهرة تكون أساسا مما لا يمكن رؤيته من خلال أى عدسة أخرى.

الثقافة الإنسانية هى البيئة التى نعيش فيها. هناك البيئة الفيزيقية الصارمة ـ الشوارع والهواء الذى نتنفسه، والماء الذى نشربه، والسيارات التى ننتقل بها ـ ثم هناك كل هذا الاتصال الذى يجرى من حولنا بوسائط كثيرة مختلفة: أحاديث الحياة اليومية، الصحف، الكتب، المذياع، التليفزيون، الإنترنت. يعيش طائر الحمام أيضا فى عالمنا، ولكنه غير واع بمعظم ما فيه، فهو لا يبالى بما هو مكتوب فى الصحيفة التى يجد كسر خبزه فوقها. فلا أهمية عنده لما يكونه محتواها وما فيها من معلومات. والأمر يختلف بالنسبة لنا؛ فالمعلومات مهمة حقا.

عندما نفكر فى أمر العالم المعلوماتى الذى يعيش فيه نوعنا، سندرك أنه فى الحقيقة فيه الكثير من تركب البنية. فهو ليس محدد الشكل. ليس كل شىء متصل بكل شىء آخر. هناك الكثير من الحواجز . هناك معمار لهذا العالم من الاتصال، وهو معمار يتغير سريعا، بطرائق لا نفهمها بعد.

دعنى أذكر لكم مثلا بسيطا لهذا. منذ عامين كان يمكننا أن نضبط الجهاز على محطة «السوبر باول» فنرى أن تلك الشركات للدوت كوم تصب قدرا كبيرا مربكا من تمويلها الابتدائى فى إعلان واحد عن «السوبر باول»؛ كانوا يحاولون أن يؤدى بهم هذا الإعلان إلى بداية طافرة وكان هذا مثيرا للعجب. إذا كانت هذه

إحدى شركات الإنترنت، لماذا لم تستخدم الإنترنت؟ ما السبب فى هذا التصرف فى اتجاه ارتدادى، بأن يتم الإعلان على الإذاعة النظامية للتليفزيون؟ والإجابة بالطبع هى أن هناك فارقا أساسيا فى معمار الفهم المتصور لكل من هذين الوسيطين الإعلاميين. عندما تشاهد «السوبر باول» فإنك تكون جزءا من مجتمع كبير متزامن، وأنت تعرف ذلك. فأنت تعرف أنك واحد من ملايين أو مئات الملايين من الناس. وأنتم جميعا تمارسون الشىء نفسه فى الوقت نفسه، وتعرفون أنكم تفعلون ذلك. وهذه الحقيقة الثانية - هذه الحقيقة باستجاباتها الانعكاسية - هى ماله أهمية بالغة. عندما تدخل إلى موقع ويب قد يكون هناك مائة مليون فرد ينظرون لذلك الموقع فى ويب ولكنك لا تعرف ذلك. ربما تكون قد قرأت ذلك فى مكان ما... ولكنك لست متأكدا، فأنت لا تعرف. سيكون إحساسك عند الاتصال على ويب إحساسا فيه خصوصية أكثر مما تحسه عندما تشاهد شيئا على شبكة التليفزيون. ولهذا نتائجه الهائلة فيما يتعلق بالمصداقية. الإعلان الذى ينجح جيدا على التليفزيون يفشل تماما على ويب، لأن الناس الذين يرونه، ويقرأونه، ويسمعونه، لا يعرفون أى جمهور يكونون هم جزءا منه. وهم لا يعرفون مدى حجم الحيز الذين يكونون فيه. هل هذا تواصل فردى أو تواصل عام؟ نحن لا نعرف بعد نوع التشظى الذى ستحدثه الإنترنت فى جمهور المتفرجين بالعالم. تأتى الإنترنت بالناس معا، ولكنها أيضا تعزلهم بطريقة لم نبدأ بعد فى تقييمها. ينشأ لدى المستخدمين المبتدئين لويب إحساس بالضياع المطلق عندما يستعملون الويب لأول مرة، عندما يختارون آلات البحث، ويأخذون فى معرفة ما الذى يثقون به، أين يكون الملاذ، من الذى يصدقونه، أى المواقع يذهبون إليها، وينشأ هذا الإحساس بالضياع لأن الكل يكون متعطشا لأن يجد من يوثق به من مانحى المعلومات ومن علامات الطريق.

تم إرساء هذه الجغرافيا للمعلومات المتاحة عبر قرون من وسائل الإعلام التقليدية. تتناول صحيفة «التايمز» وتقرأ فيها شيئا، وتكون لها سلطة مرجعية معينة بالنسبة لك. أو أنك تذهب إلى مكتبة عامة وتقرأ شيئا فى «الموسوعة البريطانية»، هذه مؤسسات لها خصائصها المميزة، لها سمعتها الخاصة، وسمعتها

هذه أمر يتم التشارك فيه مجتمعيا. من المهم أن يعرف أصدقاؤك أيضا أن صحيفة «التايمز» و«الموسوعة البريطانية» يعد كل منهما مكانا مهما للبحث. دعنا نفترض أن أحد الأشخاص كتب ونشر كتابا اسمه «موسوعة سامى للمعلومات فى العالم»؟ قد تكون هذه أفضل موسوعة فى العالم، ولكن إذا لم يدرك ذلك الناس بعامة، لن يثق أحد بما يوجد فيها. وفى حدود ما أرى، فإن قضية المصداقية هذه لم تبدأ حتى فى أن تتبلور على الويب. نحن هنا ندخل إلى مياه لا خريطة لها، ومن الصعب أن نتنبأ بالنتيجة.

تغيرت الخبرة البشرية تغيرا هائلا فى القرن الماضى، خاصة عبر العقد الأخير. وكمثل فأنا أخمن أن المراهق المتوسط فى العالم الغربى يستمع لموسيقى يعزفها المحترفون قدرها أكبر من كل ما سمعه موزارت فى حياته كلها (دون حساب لما يخصه هو من زمن عزف وتأليف وبروفات). كان من المعتاد وقتها أن الاستماع إلى موسيقيين محترفين وهم يعزفون أمر خاص جدا. أما الآن فإن «عدم» الاستماع إلى موسيقيين محترفين يكون هو الأمر الخاص جدا. ثمة تسجيلات صوتية توجد تقريبا أينما يذهب المرء. وهذا تغيير هائل فى بنية الاستماع فى العالم الذى نعيش فيه. وقد أصبح للفنون الأخرى وضع مماثل. كان هناك وقت يندر فيه مجرد رؤية الكلمات المكتوبة. أما الآن فتوجد كلمات مكتوبة فوق كل شىء. يستطيع الناس الوقوف تحت دش الحمام وهم يقرأون ما على ظهر زجاجة الشامبو. نحن محاطون بالكامل بتكنولوجيا الاتصالات، وهذا أمر جديد. ونوعنا ليس لديه تكيفات لذلك، وبالتالى فنحن نتصرف فى ذلك ارتجاليا.

هناك الكثير من الأنماط فى العالم. بعض هذه الأنماط محكوم بقانون الجاذبية، وبعضها محكوم بمبادئ فيزيائية أخرى. وبعضها محكوم بالبرمجيات بمعنى أن نقول إن متانة النمط، أى حقيقة أنه ملحوظ، وأنه يمكننا التعرف عليه، وأنه يظل يكاثر من نفسه، وأنه يمكن أن يوجد هنا وهناك وفى مكان آخر، وأننا نستطيع أن نتنبأ به، هذا كله ليس بسبب وجود قانون أساسى مثل قانون الجاذبية يتحكم فيه، ولكن السبب هو أن هذه أنماط تحدث أينما يكون هناك كائنات حية

تعالج المعلومات. فهم يحافظون على هذه الأنماط، ويجددونها، ويرمزونها ويجعلونها مستمرة. وهذا ملمح أساسى جديد فى الكون. لو ذهبنا إلى كوكب بلا حياة ومسحنا كل الأنماط عليه، لن نجد أنماطنا هذه هناك. إنها الأنماط التى نستطيع أن نجدها فى حمض دنا [٤٦]، إنها تلك الأنماط، الأصلية، الأنماط التى تجعل كل الأنماط الأخرى ممكنة. وهى أيضا الأنماط التى نجدها فى النصوص. إنها مما يلزم أن يكون لها بعض تجسيد فيزيقى فى نيوكليوتيدات[٤٧] أو علامات حبر أو جسيمات وشحنات؟ على أن ما يفسر صميم وجودها فى الكون هو الحوسبة، الصفة الخوارزمية لكل الأشياء التى تتكاثر ويكون لها معنى، وتصنع المعنى.

هذه الأنماط هى بأحد المعانى لا تقبل أن تختزل فى قوانين الفيزياء، على الرغم من أنها تتأسس فى واقع فيزيائى. تفسير السبب فى أن الأنماط تتشكل بالطريقة التى تفعل بها ذلك، أمر يجب أن يجرى على مستوى أعلى. طرح دوجلاس هوفستادر ذات مرة مثلا بسيطا بالغ الروعة: نمر بأحد الكمبيوترات وهو يظل يدمدم. لماذا لا يتوقف؟ أى حقيقة تفسر لنا حقيقة أن هذا الكمبيوتر بالذات لا يتوقف؟ السبب فى مثل هوفستادر لعدم توقف الكمبيوتر هو أن (باى) pi رقم لا منطقى. ماذا؟ حسن، إن (باى) رقم لا منطقى، الأمر الذى يعنى أنه رقم عشرى لا ينتهى أبدا، وبرنامج هذا الكمبيوتر بالذات يولد الامتداد العشرى (الباى)، وهذه عملية لن تتوقف أبدا. لاريب فى أن الكمبيوتر قد يعطب. قد يأتى أحد الأفراد ومعه فأس ويقطع سلك الطاقة: ولكن الكمبيوتر طالما يظل مزودا بالطاقة، سيواصل توليد هذه الأرقام للأبد. هذه حقيقة بسيطة متينة يمكن اكتشافها فى هذا العالم، وتفسيرها فيه استشهاد بحقيقة رياضية مجردة.

والآن فإن هناك أنماطا أخرى كثيرة فى العالم ليست بهذا الإلغاز ولها علاقة بالمعنى الذى نربطه بالأشياء. لماذا حدث أن احمر وجه أحدهم خجلا؟ هناك تفسير جيد تماما لما تكونه «عملية» احمرار الوجه: احمرار الوجه هو انتشار للدم خلال بشرة الوجه. ولكن «لماذا» حدث احمرار لوجهه؟ إن وجهه قد احمر لأنه يعتقد أنها تعرف عنه حقيقة كان يود ألا تعرفها. هذه حالة قصدية، حالة مركبة

من مرتبة أعلى، حالة لا تتسنى لنا رؤيتها إلا عندما نرتفع إلى المستوى الأعلى القصدى. لن نستطيع أن نرى ذلك بأن ننظر إلى الحالة الفردية لكل عصبون(٤٨) فى مخ الرجل. ينبغى أن نصل إلى المستوى الذى نتحدث عنده عما يعرفه هذا الرجل ويعتقده ويريده.

المستوى القصدى هو ما أسميه «بالموقف القصدى» وهو استراتيجية نستطيع أن نجربها كلما جوبهنا بشىء له طبيعة مركبة. ولا ينجح ذلك دائما. والفكرة هى أن نفسر هذا التركب على أنه يتكون من عامل أو عوامل فعالة، أفرادها لهم ذكاؤهم ومنطقهم، ولديهم جدول أعمالهم ومعتقداتهم ورغباتهم، كما أنهم يتفاعلون. عندما نرقى إلى المستوى القصدى، نكتشف أنماطا لها قدرة تنبؤ عالية، ولها متانتها، ولا تقبل الاختزال بأى معنى مفهوم إلى أنماط المستوى الأدنى على المستوى الفيزيقى. وفيما بين الموقف القصدى و«الموقف الفيزيقى» سنجد ما أسميه «بموقف التصميم». وهذا هو مستوى البرمجيات.

ظلت فكرة التجريد موجودة فيما حولنا لزمن طويل، وكان فى وسع المرء منذ ٢٠٠ سنة أن يستثير تصورا فلسفيا بأن يسأل عما صنعت منه سيمفونية هافنر لموزارت. إنها حبر على الورق. وهى تتابع أصوات كما يعزفها أفراد بآلات وترية مختلفة وبآلات أخرى، وهى شىء مجرد. إنها سيمفونية. صنع ستراد يفاريوس آلات الكمان؛ وصنع موزارت السيمفونيات، التى تعتمد على تحقق فيزيقى ولكنها لا تعتمد على أى شىء بعينه. فهى لها وجودها المستقل، الذى يمكنْ أن ينتقل من أحد الوسائط للآخر ثم يعود ثانية.

ظلت هذه الفكرة لدينا لزمن طويل، ولكننا مؤخرا صرنا أكثر ارتياحا لها بكثير، حيث نعيش كما نفعل فى عالم من مصنوعات تجريدية تتواثب عشوائيا من وسط لوسط. لم يعد من الأمور الكبيرة أن ننتقل من القراءة الموسيقية، إلى الموسيقى التى نسمعها حية من فرقة، إلى النسخة المسجلة للموسيقى. نستطيع الآن أن نتواثب جيئة وذهابا بين الوسائط المختلفة بسرعة كبيرة جدا. أصبح هذا حقيقة من حقائق الحياة. كان المعتاد فيما مضى أن يكون نقل الأشياء من شكل لآخر أمرا فيه جهد شاق، لم يعد هذا فيه أى جهد شاق؛ فهو يحدث أوتوماتيكيا،

فقد تخلصنا من وجود الوسيط. لم يعد يتوجب علينا أن يكون لدينا رجل موسيقى ليقرأ النوتة، لينتج الموسيقى. بتخلصنا هكذا من كل الجهد الشاق للترجمة من وسيط لآخر نجعل الأمر كله طبيعيا بأكثر عندما نشحن عالمنا بالتجريدات، ذلك أنه من الشاق أن نواصل متابعة مسار ما يكونه الوسيط الذى توجد فيه. كما أن هذا لم يعد يهم كثيرا الآن، نحن نهتم بالتجريد، وليس بالوسيط. من أين حصلت على هذه القطعة من البرمجيات؟ هل ذهبت إلى متجر واشتريت قرصا مضغوطا بالفعل ووضعته فى كمبيوترك، أو أنك فحسب قد نقلتها بالترحيل من ويب؟ إنها نفس قطعة البرمجيات، سواء بهذه الطريقة أو الأخرى. والأمر حقا لا يهم. هذه الفكرة من حيادية الوسيط هى إحدى الأفكار الجوهرية بالنسبة للبرمجيات، أو بالنسبة للخوارزمات عموما. وهى فكرة أخذنا نألفها، إلا أنه يظل مما يذهلنى أنه لا يزال هناك قدر كبير من المقاومة لهذه الفكرة.

الخوارزم عملية تجريدية يمكن تعريفها حسب مجموعة محددة من الإجراءات الأساسية - مجموعة تعليمات. إنها نظام له بنيته من هذه الإجراءات وهذه فكرة سخية جدا عن الخوارزم - أكثر سخاء مما قد يوده الكثيرون من الرياضيين، لأننى بهذا التعريف سوف أضمن خوارزمات قد تكون معيبة بطرائق معينة. ولننظر أمر جهاز كمبيوتر الحجر. توجد مجموعة تعليمات لهذا الجهاز تتألف من كل الأمور الأساسية التى يمكن لوحدة المعالجة المركزية فيه أن تؤديها؛ وكل عملية أساسية لها اسم رقمى أو شفرة، وفى كل مرة يحدث فيها هذا التتابع من البتات[٤٩] تحاول وحدة المعالجة المركزية أن تنفذ تلك العملية. يستطيع المرء أن يأخذ أى تتابع للبتات فى أى حال ليغذى به كمبيوتر الحجر كما لو كان برنامجا. ويكاد يكون مؤكدا أن أى تتابع لم يصمم كبرنامج يعمل على هذا الكمبيوتر للحجر فإنه لن يفعل مطلقا أى شىء - سوف يعطب لا غير. على أنه لا يزال هناك جانب مفيد عندما نفكر فى أن «أى» تتابع من التعليمات، مهما كان مختلا، ومهما كان غبيا، ومهما كان تافها، مهما كان من ذلك فإنه ينبغى أن يعد خوارزما، لأن ما يكون عند أحد الأفراد تتابعا مختلا تافها، يكون عند فرد آخر أداة مفيدة لبعض هدف

غريب، ونحن لا نريد أن نصدر حكما مسبقا فى هذه المسألة (ربما تكون «التوافه» قد ضمنت من أجل» أن تجعل كمبيوتر الحجر يصيبه عطب بالضبط عند النقطة التى عطب فيها!) نستطيع تعريف الخوارزم على نحو أكثر ملاءمة بأنه ما يعمل دون عطب. والمشكلة الوحيدة هنا هى أننا لو عرفنا الخوارزمات بهذه الطريقة، فإننا فيما يحتمل لن نحصل على أى خوارزم لكمبيوتر الحجر، لأنه يكاد يكون من المؤكد أن هناك طريقة تجعل تقريبا كل برنامج فى كمبيوتر الحجر يصيبه عطب. والأمر فحسب أننا لم نجد بعد هذه الطريقة. البرمجيات الخالية من الآفات أمر مثالى يكاد يكون مما لم نتوصل له قط.

أصبح من الأمور السائدة كصرعة أن ننظر إلى كل شىء على أنه عملية حوسبة. والقضية التى نلقاها هنا ليست قضية تتعلق بالحقيقة وإنما هى قضية استراتيجية. ليس السؤال هنا هو «ما الحقيقة؟» فالسؤال هو «ما الاستراتيجية الأكثر فائدة؟» نحن لا نريد أن ننبذ المعايير ونعتبر أن كل شىء حوسبة، ذلك أننا لو فعلنا ذلك ستفقد الفكرة معناها؛ ولن يعود لها بعد أى مغزى. كيف نتعامل مع ذلك؟ إحدى الطرائق أن نحاول أن نحدد بطريقة محورية صلبة بعض مستوى لعتبة يجب أن نجتازها، وأن نرفض أن نسمى أى عملية بأنها حوسبة إلا إذا كان لديها الخصائص أ، وب، وج، ود، وه. نستطيع أن نفعل ذلك بأى عدد من الطرائق وسوف يغنينا ذلك عن الحرج من أننا يتوجب علينا أن نقول إن كل شىء حوسبة. والمشكلة هى أن أيا مما سنختاره كمجموعة من الشروط المحددة سيكون جامدا أكثر مما ينبغى. سنجد أن هناك عمليات تفى بهذه الشروط ولكنها لا تكون مثيرة للاهتمام حوسبيا ولا بأى معايير كانت، وسنجد أن هناك عمليات لا تفى بالمعايير ولكنها مع ذلك تماثل تماثلا له مغزاه الأشياء التى نريد أن نعتبرها حوسبية. وإذًا كيف نتعامل مع قضية التعريف؟ بأن نتجاهلها. هذا هو ما أقترحه. الأمر كما يحدث فى الحياة! نحن لا نود أن نجادل فيما إذا كانت الفيروسات حية أو لا؛ إنها حية من بعض الوجوه، وليست حية من وجوه أخرى. من الواضح أن بعض العمليات تكون حوسبية. ومن الواضح أن بعضها الآخر ليست حوسبية. أين

يحدث أن نستتير بالمنظور الحوسبى؟ حسن، هذا أمر يعتمد على من الذى ينظر إلى الاستتارة.

قد وصفت ثلاثة مواقف للنظر إلى الواقع: الموقف الفيزيقى، وموقف التصميم، والموقف القصدى. الموقف الفيزيقى هو حيث يوجد الفيزيائيون؛ إنه المادة والحركة. والموقف التصميمى هو حيث نبدأ النظر إلى البرمجيات - إلى الأنماط التى يحتفظ بها - لأنها أشياء مصممة تعمل على اتقاء تحللها هى نفسها. بمعنى أنها متاريس ضد القانون الثانى للديناميكا الحرارية(٥٠). ينطبق هذا على كل الكائنات الحية وكذلك على كل المصنوعات. وفوق هذا يوجد الموقف القصدى، وهو الطريقة التى نتعامل بها مع تلك المجموعة المحددة من الكائنات والمصنوعات التى هى نفسها عوامل فعالة تعالج المعلومات معالجة منطقية. وبمعنى ما، فإننا نستطيع من الموقف القصدى أن نتعامل مع أمنا الطبيعة كعامل فعال، من حيث إن كل عملية التطور بالانتخاب الطبيعى، ولكننا نفهم أن هذا مجرد صيغة كلامية، طريقة مختصرة مفيدة للتوصل إلى معالم عمليات التصميم التى تتكشف عبر دهور الزمان. ما إن نصل إلى الموقف القصدى، حتى نجد أن لدينا عوامل فعالة منطقية، لدينا عقول، ومبدعون، ومؤلفون، ومخترعون، ومكتشفون - وأناس الحياة اليومية - كلهم يتفاعلون على أساس ما يضطلعون به فى العالم.

هل هناك أى شىء فوق ذلك؟ حسن، يوجد بأحد المعانى ما هو فوق ذلك. الناس - أو الأشخاص كعوامل فعالة - هم مجموعة فرعية متخصصة من المنظومات القصدية. الحيوانات كلها منظومة قصدية . وثمة «أجزاء» فى كل واحد منا هى منظومات قصدية. فكل واحد قد صنع من كثير من المنظومات القصدية الأصغر - أنواع من أشخاص مقزمة - ولكن ما لم يكن المرء مصابا بخلل من تعدد الشخصيات، فإنه ليس هناك وجود إلا لشخص واحد. الشخص عامل فعال أخلاقى - ليس مجرد عامل فعال إدراكى، وإنما عامل فعال أخلاقى. وهذا أعلى مستوى فى إمكانى أن أفهمه. لماذا يوجد بأى حال، وكيف يوجد، وما شروط الحفاظ عليه: هذه كلها مشاكل مثيرة جدا للاهتمام. نستطيع هنا أن ننظر أمر

نظرية مباراة التنافس عندما تطبق على نمو الشجر، الأشجار تتنافس على ضوء الشمس، فهذه مباراة يكون فيها كاسبون وخاسرون.

ولكننا عندما ننظر أمر نظرية المباراة عندما تطبق، ليس على مجرد عوامل فعالة منطقية، وإنما على أناس لديهم نظرة أخلاقية، سوف نرى عندها بعض فروض مهمة. الناس لديهم إرادة حرة؛ والأشجار ليس لديها ذلك. فهذه ليست قضية بالنسبة للأشجار بالطريقة التى تكون بها قضية للناس.

ما أحبه فى فكرة أن الناس حيوانات لها إرادة حرة هو أنها فكرة تتفق مع التراث الفلسفى (بما فى ذلك أرسطو وديكارت مثلا) ذلك فى أنها تحافظ على النظرة بأن الناس «يكونون» مختلفين. فالناس ليسوا «مجرد» حيوانات. لاريب فى أن المنظرين التقليديين يختلفون اختلافا كاملا بشأن ما تتكون منه هذه الفروق. وعلى الرغم من أن هذا يجعل فكرة الناس طبيعانية، فإنه يقول إنهم مختلفون، وهذا كما اكتشفت أمر فيه أكثر ما يلفت ويزعج الناس بشأن وجهة نظرى. فهناك أولئك الذين يريدون أن يكون الناس أكثر اختلافا مما أسمح به. فهم يريدون أن يكون للناس أرواح، وأن يكونوا أناسا ديكارتيين. وهناك أولئك الذين يخشون من أنى أحاول تمييز الناس بأكثر مما ينبغى عن الحيوانات الأخرى بزعمى أن البشر هم حقا بسبب الثقافة نوع مختلف اختلافا مهما. ينظر بعض العلماء إلى هذا الزعم بتشكك، وكأنى أحاول أن استخلص للفلسفة أمرا ينبغى أن ينتمى للعلم. إلا أن الحقيقة أن وجهة نظرى عن الاختلاف المميز للناس لهى نظرية عملية؛ فهى، أصابت أو أخطأت، تعد على أى حال تضمينا لنظرية علمية.

فيما يختص بدورى فى علم الإدراك. وما إذا كنت أعد نفسى فيلسوفا أو عالما أعتقد أنى بارع فى اكتشاف معوقات التخيل، العادات السيئة فى التفكير التى تصيب بالعدوى طريقة تفكير المنظرين فى مشاكل الوعى. عندما أذهب إلى مؤتمر أو ورشة عمل وألقى حديثا، فإننى عندها أجرى بالفعل بحثا، ذلك أن ما أناله من الناس من صيحات سخرية وذعر وعبوس، والطريقة التى يتفاعلون بها ما أطرحه، هذا كله كثيرا ما يكون فيه تشخيص للطريقة التى يتصورون بها المشاكل داخل عقولهم هم. والحقيقة أن الناس لديهم صور مستترة مختلفة كل

الاختلاف بشأن ما يكون العقل وطريقة عمل العقل. والحيلة البارعة هى فى كشف هذه الصور، وعرضها للنقاش العام ثم تصحيحها. وهذا هو ما تخصصت فيه.

ما قمت به من تدمير للمسرح الديكارتى، وللمادية الديكارتية، هو فحسب إحدى تلك الحملات الكشفية. كثيرا ما يبدى الناس الموافقة شفاهة دون إجراء علمى، على فكرة أنه لا يوجد أى وسيط متميز فى المخ يلعب ذلك الدور الذى خصصه ديكارت للعقل اللا فيزيقى كمسرح للوعى. ومع ذلك لو دققنا النظر فيما يفكرون فيه ويقولونه، فإن وجهة نظرهم لا تكون مفهومة إلا إذا فسرناها على أنها تفترض مسبقا بطريقة مستترة وجود المسرح الديكارتى فى بعض مكان من نموذجهم. عندما نظهر هذا الأمر للخارج، ونأتى به للسطح، ثم نوضح ما يمكن أن نجعله يحل مكانه، فإن هذا عمل يعد فى نظرى بالغ الأهمية. ومما يبعث على السعادة أن بعض الناس قد توصلوا إلى أن يقدروا هذا الأمر كخدمة قيمة يستطيع أن يؤديها بعض فرد ممن يكون فليسوف مثلى: وهى أن يجعل الناس يواجهون الافتراضات الخفية فى تفكيرهم الخاص بهم وأن يبين لهم كيف أن هذه الافتراضات تعميهم عن فرص تفسير ما يريدون تفسيره.

ما شكل أذنى الكلب الراعى الألمانى؟

ستيفن .م. كوسلين(٥١)

ثمة مشروع ضخم لا يزال علينا القيام به، سوف يغرس جذور علم النفس مع سائر العلم الطبيعى. ما إن يتم إنجاز ذلك حتى نستطيع أن ننطلق من الظواهرية(٥٢) (أمور مثل التصور العقلى) إلى معالجة المعلومات... إلى المخ... لنتعمق مباشرة فى أعمال العصبونات، بما فى ذلك البيوكيمياء، انطلاقا بطول الطريق إلى البيوفيزياء والطريقة التى يحدث بها للجينات تنظيم نشاطها ارتفاعا وانخفاضا. سوف يحدث هذا؛ ليس لدى مطلقا أى شك فى ذلك. وعندما يحدث سيكون لدينا فهم للطبيعة البشرية أفضل لأقصى حد مما كان لدينا فى أى وقت آخر من تاريخ البشر.

استحوذ على بطول السنوات الثلاثين الأخيرة سؤال هو: ما شكل أذنى الكلب الراعى الألمانى؟ وأنا بالطبع لست أهتم حقا بهذا السؤال بوجه خاص؛ لو كنت كذلك لأمكننى لا غير أن أخرج وأنظر إلى الكلاب. أما ما أهتم به فى الواقع فهو الطريقة التى يجيب بها الناس عن السؤال من الذاكرة. يذكر معظم الناس أنهم يتصورون رأس الكلب «وينظرون» عقليا إلى أذنيه. ولكن ما الذى يعنيه أن نتصور شيئا ما؟ ما الذى يعنيه أن «ننظر إلى» شىء ما فى عقلنا؟ لا يوجد فى العقل شخص صغير ينظر إلى صورة. لو كان هناك شخص كهذا، سيلزم أن يوجد شخص صغير داخل رأس ذلك الشخص، وهلم جرا، وهذا أمر غير معقول.

حاولنا لسنوات كثيرة أن نجمع براهين موضوعية توضح أنه عندما تكون لدينا ممارسة للتصور، يكون هناك بالفعل شىء متصور فى رأسنا. ثمة أجزاء من المخ قد نظمت فيزيقيا بحيث إننا عندما ننظر إلى شىء ما، يتم فيزيقيا إرساء نمط مقابل له على قشرة المخ. وحتى لو كانت عيناك ـ مغلقتين وأنت تتصور، سنجد أن المنطقة البصرية الأولى فى تيار المعالجة كثيرا ما يتم تنشيطها فى أثناء التخيل البصرى؛ وبالإضافة فإن طريقة تنشيطها تعتمد على ما يجرى تصوره. إذا كنا نتصور شيئا عموديا، يكون هناك تنشيط بطول ما يسمى خط الزوال الرأسى؛ وإذا كنا نتصور شيئا أفقيا، ينقلب التنشيط على جانبه. ونجد بمثل ذلك أن تصور أشياء بأحجام مختلفة يغير من نمط التنشيط بطرائق تشبه كثيرا جدا ما يحدث عندما ننظر إلى أشياء من الأحجام المطابقة.

إلا أنى أجريت أبحاثا للإجابة عن هذا السؤال ـ ليس السؤال عن الكلب وإنما عن السؤال الذى وراء ذلك السؤال، أى ما يكونه التصور ـ وأجريتها لما يقرب من ثلاثين سنة حتى الآن وأود أن أتحرك قدما من ذلك. أود بدلا من مجرد محاولة إثبات أن هناك صورا عقلية بالفعل وأنها تمثلات صادقة لها دور وظيفى فى نظم المعالجة، أود بدلا من هذا أن أسأل، «وإذًا ماذا؟» من الذى يهمه ذلك؟ أخذت أبحث مؤخرا فى أمر أسميه مؤقتا «مبدأ محاكاة الواقع» وهو ينبنى على ما اكتشفته فى المعمل من أن معظم الأجزاء نفسها من المخ ـ حوالى الثلثين ـ نتشارك فى الأمرين معا، التصور البصرى العقلى والإدراك الحسى البصرى. هناك قدر كبير من التداخل، يؤدى بنا للظن بأن الصورة العقلية لأحد الأشياء يمكن أن يكون لها التأثير نفسه على العقل والجسد بمثل ما يكون تأثير رؤية الشىء بالفعل. وفكرتى هى أنه عندما تتشارك نظم المخ، فإنها لا تعرف (إذا جاز التعبير) من أين أتى الدافع المنبه؛ وهى تستطيع أن تنتج نفس النتائج سواء كنا قد نشطنا العملية داخليا (من المعلومات فى الذاكرة) أو خارجيا (من النظر إلى أحد الأشياء).

«مبدأ محاكاة الواقع» يصف طريقة استخدام الصور العقلية كبديلة للأشياء الواقعية، وأساسا كيف نتناولها فى أنفسنا. من المفيد أن نفهم المبدأ مصحوبا بما أسميه دورة «جيتى» (GITI) وهى الحروف التى ترمز للكلمات (الإنجليزية) التى

تعنى ولد وعاين، حول وعاين. إذا كانت الصور العقلية تستطيع أن تحاكى أشياء ومشاهد فعلية، فإننا نستطيع أن نولد الصورة، ونعاين ما نحصل عليه، ونحوله، ونعاين النتيجة. من الممكن فعل هذا على نحو متكرر، بمعنى أننا يمكننا الاستفادة من مبدأ محاكاة الواقع لنصنع لأنفسنا كل ما هو جيد من الأمور.

ما نوع الأمور الجيدة التى أتحدث عنها؟ الذاكرة هى أحد الأمثلة الواضحة على ذلك. نحن نعرف من أبحاث آلان بيفيو عالم السيكولوجيا الإدراكية هو وعدد لاحصر له من الآخرين، أننا نتمكن من تذكر الأشياء بأفضل مما نتذكر صور الأشياء، ونتذكر صور الأشياء بأفضل مما نتذكر الكلمات. وثبت فى النهاية أيضا أننا عندما نتصور الأشياء التى تسميها الكلمات، فإننا سنؤدى اختبارات الذاكرة بأفضل مما نؤديها بغير ذلك. ترتب على ذلك أننا نهتم الآن بموضوعات مثل التنويم المغناطيسى. فى وسعنا أن نجعلك تنام مغناطيسيا ونجعلك تتصور شيئا وتتخيل أنه بالفعل شىء له ثلاثة أبعاد يظهر بتفصيل حى رائع، ونحن فى هذه الحالة نتوقع أن ذاكرتك ستتعزز حتى إلى حد أكثر.

أوضح علماء الأعصاب مثل مارك جينيرود وجين ديستى أن تخيلنا أننا نفعل شيئا يؤدى لحشد معظم ميكانزمات المخ التى تعمل كمرشد لما يقابل ذلك من الحركات الفعلية . كما أوضح من يعملون فى سيكولوجيا الألعاب الرياضية أننا عندما نتخيل اشتراكنا فى أحد الأنشطة، فإننا نصبح أفضل فى أدائها بالفعل. وهذه العملية تتضمن أيضا توليد صورة، ومعاينة الصورة، وتحويلها بتخيل حركاتنا، و«رؤية» ما ستكونه النتيجة، ثم نعيد الدورة ثانية. وفى وسعنا فى المرة التالية مباشرة أن نغير الصورة، وذلك بما يعتمد على النتيجة التى «رأيناها». إذا تخيلنا أننا نلعب الجولف مثلا، وأن الكرة لم تدخل إلى الحفرة، نستطيع أن نتخيل ما الذى سيحدث لو أننا ضربنا الكرة برفق لمسافة أزيد قليلا. من الواضح أن الممارسة العقلية تنجح . ونحن بفهم طريقة عمل ميكانزمات التصور، نستطيع أن نتعلم الاستفادة من هذه الممارسة.

يمكننا أيضا استخدام مبدأ محاكاة الواقع لاكتساب المعرفة بذاتنا. دعنا نحاول هذا: لنتخيل أن الوقت ظلام وأنك تسير وحدك، فأنت قد تأخرت. وتأخذ

فى المشى بسرعة أكبر ثم تلاحظ وجود طريق مختصر من خلال زقاق. تزداد الدنيا ظلاما ولكنك لا تريد فى الواقع أن تتأخر أكثر مما ينبغى، وهكذا تأخذ فى الاتجاه للزقاق ثم إنك تلاحظ أن هناك ثلاثة رجال يتسكعون قرب فتحة الزقاق، ويدخنون السجائر. هيا نفكر فى أول سيناريو: الرجال الثلاثة يبدون فى أوائل العشرينيات من العمر؛ وهم يرتدون شورتات طويلة متهدلة، وقمصان تى شيرت قذرة، وقبعات بيسبول مقلوبة للوراء. وعندما أخذت تقترب منهم، توقفوا عن الحديث ودارت كل رءوس الثلاثة وقد أخذت تتابعك. ما الذى ستشعر به؟

والآن، حاول الشىء نفسه، فيما عدا أنك تجعل الرجال الثلاثة صلعا، وفى منتصف العمر، وهم محاسبون بدينون يرتدون بدلا. ها هم يقفون هناك ويدخنون السجائر، وتدور كل رءوس الثلاثة وقد أخذت تتابعك. ما الذى ستشعر به الآن؟

كيف يكون الأمر إذا كان الرجال من السود أو من أصل لاتينى؟ ما الذى ستشعر به؟ إذا استطعت عن طريق هذه المحاكاة العقلية أن تصنف ما يوجد فى مشهدك العام أنت نفسك من حيث انفعالاتك، فإنك ربما تكتشف حقا أمورا عن نفسك ستثير دهشتك. هيا اجعل هؤلاء المحاسبين متوسطى العمر أفرادا من السود ثم انظر ما الذى ستشعر به. بعض الناس الذين يجابهون تفاعلاتهم مع المحاكيات قد يجدون أن ماكانوا يظنون أنه قضايا عرقية هى فى الواقع قضايا طبقية. تستطيع هذه الأنواع من المحاكيات أن تنتج لك معرفة بذاتك وتساعدك على تحسين ذكائك الانفعالى.

نستطيع أيضا أن نتناول أجسادنا بالتصور. من الواضح أننا عندما نقوم بتخيل جنسى فإننا نفعل هذا التصور. وعندما تتخيل شيئا مروعا - مواجهة متوقعة مع شخصية من السلطة مثلا، أو السير بطول ممر ضيق متهاوى على سفح جبل - ستجد أن كفيك يأخذان فى العرق وأن ضربات قلبك تتزايد. من الواضح أن التصور العقلى يؤثر فى الجسم، ولكنى أفكر فى أمر يثير الاهتمام أكثر مما هو واضح فى هذه الأمثلة. إحدى الظواهر التى ندرسها الآن هى الطريقة التى تغير بها المشهد الهرمونى العام لدينا بالتحكم فى تغيير تصوراتنا.

هناك ما يسمى «بظاهرة الانتصار»: عندما تكون ذكرا وتفوز بمباراة، يرتفع مستوى هرمون التستوستيرون[٥٣] لديك، وعندما تخسر، ينخفض مستواه، ربما لا يكون فى هذا ما يدهش، إلا أنه يثبت فى النهاية أنك عندما تشهد فريقك المفضل وهو يفوز، فإن مستوى التستوستيرون لديك يرتفع، وإذا خسر فريقك فإنه ينخفض. ويحدث هذا حتى عندما تشهد مسابقة شطرنج، فالأمر ليس بأنك يثور هياجك.

لماذا يثير ذلك اهتمامنا؟ لقد ثبت فى النهاية أن قدرات الرجال المكانية تتباين حسب مستويات التستوسيترون لديهم. تطرح الكثير من الأبحاث أن العلاقة بين مستويات التستوستيرون والقدرات المكانية تكون دالتها فى شكل حرف U، فقدراتك المكانية لا تكون جيدة إذا كان عندك تستوستيرون بأكثر أو أقل مما ينبغى. عندما يزداد سنك ينخفض معا ما عندك من مستويات التستوستيرون هى وقدراتك المكانية. وهناك براهين كثيرة على وجود ارتباط بين الاثنين. والسؤال هو، هل أنت تستطيع أن تتحكم فى تغيير مستويات التستوستيرون عندك ـ وبالتالى تتحكم فى تغيير قدراتك المكانية ـ بل تجرى محاكيات تصورية، وترقب نفسك وأنت تفوز أو تخسر؟ إذا كان مبدأ محاكاة الواقع مبدأ صحيحا، فإنك ستستطيع فعل ذلك. هذا البحث مازال جاريا فى معملى بالاشتراك مع بيتر إليسون وكارول هو فى. فلتنتظر معنا.

النقطة المهمة عندى هى أننا نستطيع أن نستخدم مبدأ محاكاة الواقع بطرائق كثيرة مختلفة، بما فى ذلك بعض الطرائق التى لا تكون واضحة بدهيا، مثل التحكم فى تغيير ما لدينا من المشهد العام الهرمونى. التصور العقلى مهم أيضا فى الإبداع وحل المشاكل. سجل أينشتين أن معظم ما فكر فيه قد تم إنجازه بمساعدة من الصور العقلية، بما يسبق أى نوع من تعبير شفوى أو رياضى. نحن نعرف الآن ما له قدره حول طريقة استخدام الصور لخدمة حل المشاكل ولأن نكون مبدعين. يزعم أناس أيضا أننا نستطيع التحكم فى تغيير صحتنا باستخدام ما أسميته بمبدأ محاكاة الواقع. على أنى أتشكك نوعا فى ذلك. لا ريب أن من الحقيقى أننا نستطيع التحكم إلى حد ما فى تأثير المادة الخاملة[٥٤] فى تجارب

الدواء، إلا أن التأثيرات الطبية فى حالات مبدأ محاكاة الواقع هى فيما يحتمل ليست كبيرة. إذا كانت الأحداث المدركة حسيا لا تأثير لها، فإننا ينبغى ألا نتوقع أن يكون للتصور تأثير عندما نرقب حدثا معينا أن لن يبدو أن هذا يفيد فى شفاء السرطان، وهذا يجعلنى أعتقد أن التصور أيضا لن يفيد.

عندما أحاول فهم التصور العقلى، فإن المقدمة المنطقية عندى هى أن «العقل هو ما يفعله المخ». ولا ريب فى أن هذا فيه نوع من سطحية بأكثر مما ينبغى. العقل حقا هو ما تفعله قشرة المخ، ذلك أن المخ يفعل أيضا أمورا ليست عقلية، مثل التنفس. إذا كان الأمر هكذا، فإن السؤال يصبح، ما الطريقة التى نفهم بها معالجة المعلومات فى المخ؟ هذا واحد من أعمق الأسئة فى علم النفس، وربما فى العلم عامة. وهو حقا سؤال ملغز. كيف يحدث أن الدلالات ومعانى الأشياء تستطيع أن تملى تسلسلا للأحداث فى هذه الماكينة الرطبة؟ المخ أو هذه الماكينة الرطبة، لديه ما يقرب من ١٠٠ بليون عصبون، وكل عصبون منها لديه فى المتوسط ١٠٠٠٠ وصلة. هذا ولاشك أمر معقد، إلا أننا فى النهاية نستطيع فهم المخ بلغة الكيمياء والفيزياء.

ولكن ما الطريقة التى تنتج بها هذه الماكينة تسلسلا لأنشطة مترابطة يمكن تفسيرها دلاليا، والطريقة التى تتيح بها لهذه الأنشطة أن تتعدل بواسطة دلالات ما تسجله من العالم؟ عندما تقول لى شيئا، لا يقتصر الأمر على نمط الأصوات، وإنما يؤثر «محتوى» ما تقوله فيما يفعله مخى. والطريقة التى سأستجيب بها تترتب على الطريقة التى يعالج بها مخى المدخل. الطريقة الوحيدة التى أعرفها لمجرد البدء فى التفكير حول هذا السؤال هى أن أفكر فى الطريقة التى يعالج المخ بها المعلومات، كيف يقوم بعملية «الحوسبة». دعنا نفكر للحظة فى أحداث فيزيائية مثل حالة البايتات[٥٥] فى أحد الكمبيوترات. كل بايتة فى كل تسلسل من ثمانى بايتات تكون إما فى حالة تشغيل أو حالة إيقاف. نستطيع أن نصف فيزيائيا طبيعة هذه الماكينة هى والعتاد، ولكننا نستطيع أيضا أن نفكر فى التمثل: ما الذى يمثله هذا النمط من النشاط الفيزيائى؟ نستطيع أن نفكر فى منظومات مفسرة تتأسس على قاعدة، حيث يكون للتمثلات تأثير فى الأجزاء الأخرى من

إحدى المنظومات، بما يسبب تشكيل تمثلات أخرى، تكون معدلة أو مولفة أو يجرى تشغيلها بطرائق مختلفة، وتسبب تولد مخرجات. من المفيد فى هذا الصدد أن نفكر فى أمر الحوسبة فى الكمبيوتر من أجل أن نصف طريقة عمل العقل، حتى وإن كان هذا فيه الاستعارة المجازية الخطأ بالنسبة للمخ.

ينبنى الكمبيوتر على معمار لفون نيومان، حيث يكون هناك فصل صارم بين الذاكرة ووحدة المعالجة المركزية. وهذا يعنى أن هناك فصلا صارما بين العمليات والتمثلات، التى تقبع كامنة فى الذاكرة. وحدة المعالجة المركزية هى أساسا جهاز تشغيل يستخدم التعليمات ليملى ما سوف يؤديه، وذلك من حيث أمرين معا، الطريقة التى يفسر بها مجموعات متتالية من التعليمات، وكذلك ما يفعله بالتمثلات. فكرة التمثل فى جوهرها تعتمد على الطريقة التى تضبط بها وحدة المعالجة المركزية. بمعنى أن النمط نفسه بالضبط من البايتات يمكن أن يمثل رقما، أو حرفا، أو جزءا من صورة، الأمر الذى يعتمد على الطريقة التى يفسر بها. ما أن يتم أداء عملية، حتى تعود النتائج ثانية داخل الذاكرة لتعمل كمدخل لعمليات إضافية. الكمبيوتر مفيد كطريقة للتفكير حول هذا كله، ولكنه ليس نموذجا لطريقة عمل المخ؛ المخ لا يعمل مطلقا هكذا. إلا أن استخدام الحوسبة كنموذج لفهم المخ يتيح لنا أن نقدر تحركات الأحداث الفاتنة على مختلف المستويات من التحليل. إنه لغز رائع. كيف يمكن لإحدى الأفكار أن تنشأ عن مادة رطبة؟ كيف يمكن لإحدى الأفكار أن تؤثر فيما يجرى داخل المادة الرطبة؟

نحن - لحسن الحظ! - لا يلزم علينا أن نجيب عن أسئلة كهذه لنحرز تقدما فى فهم العقل. تأثر بحثى بشدة بالمنظور الحوسبى، ولكنى أعتقد أن الجزء المهم هو ما تم الكشف عنه، الاكتشافات الإمبريقية. عندما كنت طالبا فى الجامعة، وقعت فى طريقى على تلك الظاهرة الأساسية التى ظللت أدرسها طوال ثلاثين سنة عجيبة حتى الآن. فى أول سنة لى فى كلية التخرج فى ستانفورد - وكان هذا فى ١٩٧٠ - كانت دراسات الذاكرة الدلالية تجرى بحماس حقا. نشر ألان كولنز وروس كويليان نموذج محاكاة فى ١٩٦٩ يزعمان فيه أن المعلومات تختزن فى ذاكرة المدى الطويل بطريقة هى أقصى الطرائق الممكنة كفاءة. (فيما يعرض، فإن هذا ليس

فيه أى معنى بالنسبة للمخ، لأن مساحة التخزين فيه هى كما هو ظاهر ليست بالقضية، وإن كانت قضية بالنسبة للكمبيوتر). افترض العالمان أن الذاكرات تنتظم فى طبقات متراتبة حيث تختزن المعلومات فيها بتمثل يكون عاما بقدر الإمكان. وكمثل، نجد تحت (حيوانات) تمثل للحيوانات عامة، ثم الطيور، والثدييات، والزواحف، وهلم جرا. ونجد تحت «الطيور» الكناريا، وأبى الحناء وهلم جرا. كانت الفكرة هى أننا نختزن الخصائص المختلفة بأعلى ما نستطيعه فى طبقات التراتب، بدلا من نسخها مضاعفة بما يزيد عن الحاجة. وكمثل، فإن الطيور «تأكل» ولكن السحالى تأكل أيضا هى والكلاب، وبالتالى فإننا نختزن هذه الخاصية مرتفعة عاليا مع مفهوم الحيوانات. ونضع بطاقة مميزة على الاستثناءات عند مستوى أقل (مثل حقيقة أن النعام، بخلاف معظم الطيور، لا يطير).

إحدى الطرائق لاختبار هذه النظرية هى أن نسجل زمن الاستجابات. عندما نطرح على الناس مقولة مثل «يستطيع طائر الكناريا أن يغرد» ونسألهم أن يقرروا ما إذا كانت صحيحة أو زائفة، فإن المعلومات اللازمة لصنع القرار ينبغى أن تكون مختزنة فى المكان نفسه؛ بمعنى أن «طائر الكناريا» «ويغرد» ينبغى أن تكونا مربوطتان معا عند مستوى منخفض من الطبقات التراتبية. ولكن إذا طلبت من الناس أن يقيموا مقولة «يستطيع طائر الكناريا أن يأكل»، ينبغى أن يكون على المساهمين عندها أن ينفذوا فى الشبكة ليجدوا صلة بين المفهومين، وما إذا كانت «يأكل» مختزنة مع «حيوان». وبالتالى، فإن تقييم هذه المقولة ينبغى أن يستغرق زمنا أطول قليلا من تقييم مقولة «طائر الكناريا يستطيع أن يغرد»، وهذا هو ما يحدث فعلا! ومع ذلك فإن من سوء الحظ بالنسبة لهذا النموذج أنه قد ثبت أن مدى المسافة فى الشبكة الدلالية ليس بالأمر الحاسم. بين بحثى فى أول عام فى ستانفورد أن زمن الاستجابة يرجع السبب فيه ببساطة إلى المدى الذى تكون المصطلحات به مرتبطة ارتباطا وثيقا، وليس إلى المسافة الموجودة بينها فى الشبكة الدلالية. والنظرية هكذا كان فيها جاذبية، إلا أن المعطيات قد فسرت

بسهولة بفكرة مبتذلة. ما هو المغزى من ذلك، شيء يدور حول أن نظرية جميلة قد قتلتها حقائق دميمة. حسن، هذا هو ماكان الأمر عليه.

على أن القصة لا تنتهى هنا. سألت الناس فى إحدى التجارب عن استجابتهم لمقولة أن «البرغوث يستطيع أن يعض، هل هذا حقيقى أو زائف؟» أجاب فردان بعنف أنه «زائف»، وسألتهما بعدها عن السبب. قال واحد منهم إنه قد «بحث عن» وجود فم ولم يستطع العثور عليه. وقال الآخر إنه قد «بحث عن» وجود أسنان ولم يستطع أن «يرى» أيا منها. هذه الفكرة من «البحث عن» و«الرؤية» لا تجد مطلقا مكانا ملائما لها فى نموذج كولنز وكويليان للكمبيوتر المؤسس على الشبكة، وهكذا أخذت أفكر فى ذلك. كانت فكرتى أنه ربما يكون بعض المساهمين قد استخدموا التصور العقلى لتقييم هذه المقولات، وإذا كان الأمر كذلك فإن أزمنة استجاباتهم ينبغى أن تعكس خصائص الصورة، ولا تعكس المسافة فى شبكة دلالية، أو قوة الارتباط، أو أى شيء من هذا القبيل. وإذًا، فقد هاتفت كل واحد ممن اختبرتهم من قبل وسألتهم إن كانوا قد نزعوا إلى التصور وهم يجيبون على السؤال. وأجاب نصفهم تقريبا بأنهم قد فعلوا وقال النصف إنهم لم يفعلوا. رسمت المعطيات بيانيا للمجموعتين. وهاكم ما وجدت! بالنسبة للأفراد الذين سجلوا أنهم استخدموا التصور، لم تكن هناك أى علاقة ارتباط بين مدى شدة ترابط الخصائص بالحيوانات وبين مدى سرعة استجاباتهم. المتغير الحاسم بالنسبة لهؤلاء الأفراد هو حجم الخصائص: كلما كانت الخاصة أكبر حجما، استطاعوا أن يروها بأسرع.

صممت فى التو تجربة وضعت فيها الخصيصتين إحداهما إزاء الأخرى ـ شدة الترابط والحجم. وكمثل، سألت الناس أن يقرروا ما إذا كانت مقولات مثل «الفأر لديه شوارب» حقيقة أو زائفة. والحيلة هنا هى أنهم ينظرون أمر صفات صغيرة ذات قوة ارتباط عالية (مثل الشوارب عند الفأر)، أو صفات كبيرة وليست عالية الارتباط (مثل الظهر عند الفأر)، أو صفات لا يحوزها الحيوان مطلقا (مثل الأجنحة عند الفأر). وجدت أننا إذا طلبنا من الأفراد أن يتصوروا، يكون العامل الحرج هو مدى كبر حجم الخاصية: كلما كانت أكبر حجما، تكون الاستجابات

أسرع. وإذا طلبت منهم عدم التصور وإنما أن يجيبوا إجابة حدسية بأسرع ما يمكنهم، سنجد أن النمط يصبح عكسيا. وفى هذه الحالة تعتمد سرعة الاستجابة على مدى ترابط الصفة وليس على مدى كبر حجمها.

السؤال الثانى كان عن طريقة التفكير فى هذه النتائج. حدث مصادفة، فى أثناء أدائى لهذه التجارب أنى كنت أيضا أحضر فصلا دراسيا فى برمجة الكمبيوتر. وكان ذلك فى زمن استخدامنا للبطاقات المثقبة. كان علينا أن نذهب إلى مركز الكمبيوتر ، وندخل كومة بطاقاتنا، ونقف مترقبين ونحن ننظر إلى جهاز متابعة، فى انتظار أن يظهر لنا عملنا حتى نستطيع أن نرى ما إذا كان قد أخفق، الأمر الذى يمكننا معرفته بمدى الوقت الذى يجرى به. كان أحد التدريبات فى هذا الفصل هى أن نبرمج مجموعة من الروتينيات الفرعية الصغيرة التى تولد أشكالا هندسية - مثلثات، ومربعات، ودوائر - ثم نضبط مدى كبر حجمها والمكان الذى توضع فيه. كان علينا أن نؤدى أشياء مثل أن نصنع شجرة عيد ميلاد بأن نكرر استدعاء الروتين نفسه، ونولد مثلثا، ونرسم المثلث بأحجام مختلفة فى مواضع مختلفة، ونجعلها تتداخل لتنتج التصميم المطلوب.

وبينما كنت أفعل ذلك، خطر لى فجأة أن هذا قد يكون نموذجا للتصور العقلى مثيرا للاهتمام. نستطيع أن نفكر فى التصور على أن له أربعة مكونات رئيسية: تمثل عميق، هو تصور تجريدى فى الذاكرة الطويلة المدى؛ وتمثل سطحى، يشبه أن يكون عرضا بأنبوبة أشعة المهبط؛ وهناك عمليات تتولد بين الاثنين، بحيث إن الهندسة السطحية يعاد بناؤها فى «العرض العقلى» على أساس من التمثل العميق؛ وأخيرا هناك عمليات تفسيرية تنطلق من الصورة السطحية، وتفسر الأنماط على أنها تمثل أشياء، أو أجزاء، أو خصائص مميزة.

كانت هذه الاستعارة المجازية من الأمور الرائعة وقد أدت بى إلى إجراء الكثير من الأبحاث المثمرة. والحقيقة أن أول عشر أوراق بحث لى أو ما يقرب كانت إلى حد كبير نتيجة لمتابعتى لتضمينات هذه الاستعارة. إلا أنها كان فيها عائق أساسى: إنها استعارة، وليست نظرية فعلا. مهما كنت عنيفا وأنت تضرب أحدهم فى رأسه، فإنك لن تسمع صوت زجاج ينكسر، لا يوجد بالفعل أنبوبة أشعة مهبط

فى الرأس. وحتى لو كانت موجودة، سنعود لا غير إلى مشكلة الحاجة إلى وجود «شخص صغير» فى الرأس لينظر إلى الشاشة (وإلى شخص صغير آخر فى رأسه، وهلم جرا، وهلم جرا) أدى بى هذا فى التو إلى أن أخذت أفكر عن طريقة لبرمجة نظام يكون فيه مصفوفات منظمة تعمل كحاجز، وتتكون الصورة السطحية بتحديد مواضع للنقط فى هذه الصفوف لتصوير الأشكال. إذا كان هذا النمط من النقط هو الصورة السطحية، وإذا كانت المصفوفة هى حاجز الذاكرة القصيرة المدى، سنتمكن من أن نحصل على تمثل أكثر تجريدا بكثير مشابه للغة ويتم اختزانه بالفعل فى الذاكرة الطويلة المدى، ويمكن تشغيله لتكوين الصورة. رأيت أن الفكرة البارعة هنا هى أننا نستطيع أن نحوز فطيرتنا وأن نأكلها أيضا[٥٦]: فما تختزنه هو تجريد، ولكنه يمكن استخدامه لتكوين شىء ملموس جدا يشبه أن يكون صورة.

إحدى ميزات قياس التمثيل بالكمبيوتر هو أنه يجعل المرء يركز على فكرة نظم المعالجة، فلا يركز فحسب على ما هو منعزل من تمثلات أو عمليات وإنما على مجموعات من التمثلات والعمليات تعمل معا. لم يحاول أحد قط أن يستنبط بالتفصيل الطريقة التى سيبدو بها نظام معالجة يستخدم الصور. والحقيقة أن النماذج القليلة التفصيلية التى وجدت عن التصور ركزت كلها على مهام معينة مصطنعة وحاولت نمذجتها باستخدام قائمة عيارية من التركيبات. لم تكن هناك صور فى نماذج التصور المبكرة المؤسسة على الكمبيوتر. قررنا أن نأخذ جديا فكرة أن الصور العقلية ربما لا يتم تمثلها بالطريقة نفسها مثل اللغة؛ فلعلها فى الواقع «تكون» صورا. بنيت أنا وستيف سوارتز سلسلة من نماذج المحاكاة أوضحت أن هذه الطريقة للتناول ليست ممكنة. فحسب بل إنها أيضا تفسر الكثير من البيانات. نشرنا أول ورقة بحث لنا فى ١٩٧٧، ثم ورقة أخرى فى ١٩٧٨. ألفت أيضا كتابا عن ذلك فى ١٩٨٠وأسميته «الصورة والعقل»، حققت فيه الفكرة بتفصيل أكثر كثيرا مما اهتم بها أى فرد مطلقا. ويمكننى أن أقول هنا إنه لم يكن للنموذج ولا للكتاب أى تأثير . أذكر أنى سألت أحد أساتذتى فى ستانفورد عن رأيه فى النموذج، وقال إنه يعتقد أن فيه تفاصيل بأكثر مما ينبغى. السيكولوجيون

عامة لا يحبون أن يكون عليهم فى الواقع العمل داخل إطار نظرى تفصيلى، وكان فى هذا أساسا النهاية لهذا الأمر. لدى بعض خلل طفيف فى الفص الجبهى لمخى يؤدى بى إلى أن أكون مثابرا، وبالتالى فقد واصلت استنباط تصميم للنظرية وإجراء التجارب بأى حال. صدر لى كتاب فى ١٩٩٤ عن التصور هو «الصورة والمخ» وهو ثمرة مباشرة لبحثى السابق ولكنه يرسم خريطة له فى المخ. وبدا أن الأوروبيين - وخاصة الفرنسيين - قد ثار اهتمامهم هم واليابانيين، إن لم يكن الأمريكيون قد اهتموا.

ينبغى بعد ما قلته أن أبدى ملاحظة عن أن هناك مؤخرا علامات على أن الاهتمام بالتصور العقلى أخذ يزداد. قد يكون هذا نتيجة جولة أخرى من نقاشى القديم مع زينون بيليشين. وهو صديق صدوق لجيرى فودور، ولكن بيلشين بخلاف فودور استمر دائما على الدعوى بأن ممارسة الصور العقلية تشبه الحرارة التى تنبعث من لمبة ضوء نقرأ عليها: إنها من نوع الظواهر المصاحبة؛ وهى لا تلعب دورا وظيفيا فى العملية. يعتقده بيليشين أن الصور العقلية هى فحسب تمثلات شبيهة باللغة وأن من التوهم أن نرى أن فيها شيئا مختلفا. نشر بيليشين أول ورقة بحث له فى ١٩٧٣. ورددت عليها أنا وجيم بوميرانتز فى ١٩٧٧، واستمرت المناقشات تدور من وقتها.

ينظر بيليشين نظرة ازدراء كبير لعلم الأعصاب، وذلك بتعبير مهذب عن رأيه. وهو يعتقد أنه علم لا فائدة منه وليست له أية صلة بالعقل مطلقا. لست أعرف حقا ما الذى جعله يتوصل إلى هذا الاستنتاج. وأظن أن السبب هو أنه واحد من قلة من الناس (أقل من ٢ فى المائة من السكان) الذين لم يخبروا التصور. بل إن من الواضح أنه لا يدرك الفكاهات التى تعتمد على الصور. وهو فيما يحتمل يرفض أيضا جوهر فكرة التصور على أساس تخميناته حول الحوسبة. التى تتأسس على معمار فون نيومان. ومن الواضح أنه يعى أن الكمبيوترات لا تحتاج إلى تمثلات صورية وصفية. وقد تكون تخميناته عن العقل مماثلة لذلك. ولكن هذا كله مجرد تخمين.

لا يقتصر موقف بيليشين على معاداة النظريات التى لها جذور فى ميكانزمات عصبية، فهو يعتقد أن نظريات البنية المنطقية للغة ينبغى أن تكون نموذجا لكل الأنواع الأخرى من النظريات، ولكنه أيضا له موقف معادى للنماذج الحوسبية للشبكة العصبية. نشرت ما يحتمل أن يتراوح من ثمانى إلى عشر ورقات بحث مستخدما نماذج شبكية. بحثت عند مرحلة معينة من عملى المهنى طبيعة العلاقات المكانية. وكان لدى فكرة بأن هناك بالفعل طريقتين لتمثل العلاقات المكانية بين الأشياء. الأولى هى ما أسميتها بأنها تصنيفية، حيث الصنف يحدد طائفة فيها تكافؤ. هناك بعض أمثلة لهذه العلاقات المكانية التصنيفية نجد منها «إلى اليسار»، و«إلى اليمين»، و«أعلى»، و«أسفل» و «الداخل»، و «الخارج». إذا كنت تجلس فى الجانب المقابل لى، ستجد من وجهة نظرك أن قبضة اليد هذه هى إلى اليمين من هذه الراحة المفتوحة، ويصدق هذا على كل هذه الأوضاع المختلفة (عندما تتحرك اليد هنا وهناك وهى دائما إلى اليمين من المحور العمودى الذى تشكله القبضة) تعين عبارة «إلى اليمين» أحد الأصناف، وعلى الرغم من أنى أحرك يدى هنا وهناك، فإن كل هذه الأوضاع تعامل على أنها متكافئة. وهذا أمر مفيد فى أداء شىء مثل إدراك شكل بشرى، وذلك لأن العلاقات المكانية التصنيفية بين ذراعى وعضدى، وبين ساقى وفخذى، ورأسى ورقبتى، ورقبتى وجسمى، وهلم جرا، علاقات لا تتغير. الأجزاء التى تكون متصلة مع أجزاء أخرى (و «الاتصال مع «هو علاقة مكانية أخرى) تبقى هكذا متصلة معا، مهما قمت بعملية لوى لجسدى. توصيفات تنظيم الأجزاء باستخدام العلاقات المكانية التصنيفية أمر فى المتناول لإدراك الأشياء، لأننا عندما نختزن صورة بسيطة فى الذاكرة، سنجد أن الوضع الرأسى مثلا قد يكون فيه مضاهاة جيدة، أما عندما أنحنى وأحاول لمس أصابع قدمى، سنجد أن الصورة الناتجة ليس لها مضاهاة جيدة.

إلا أن العلاقات المكانية التصنيفية لا تفيد مطلقا فى حالة مد اليد للوصول لشىء ولا تفيد فى حالة الملاحة فى المكان. مجرد معرفتى بأن هذه القبضة هى إلى اليسار من هذا الكف أمر لن يتيح لى أن ألمسها بدقة؛ فعلى أن أعرف وضعها

بالضبط مكانيا. إذا كنت أمشى وأنا أجوب الغرفة وكل ما أعرفه هو أن الطاولة موجودة أمامى، فإن هذا لن يفيدنى، لأن «أمامى» علاقة تصنيفية وبالتالى فهى تصدق على عدد لانهائى من الأوضاع النسبية. وهذا لا يصلح تماما للملاحة وهكذا افترضت نوعا ثابتا من العلاقات المكانية أسميته بالتناسقية: حيث يتحدد بعد المسافة والاتجاه بالنسبة لوضع أصلى.

بينا فى معملى أن نصف كرة المخ الأيسر يكون أفضل فى ترميز العلاقات المكانية التصنيفية، وهذا معقول لأن التصانيف كثيرا ما تكون مؤسسة على اللغة أما النصف الأيمن فهو أفضل فى تشفير العلاقات المكانية التناسقية، وهذا أمر معقول، لأن الملاحة فى المكان يتم أداؤها بطريقة أفضل بواسطة هذا النصف. بنينا مجموعة بأكملها من نماذج الشبكات العصبية تبين أنك إذا أحدثت شقا فى أحد النماذج - أى فى إحدى الشبكات - لينقسم إلى تيارين منفصلين، واحد بالنسبة لكل نوع من التمثل، فإن هذا النموذج يعمل بأفضل مما إذا كان لدينا نظام واحد يحاول أن يصنع معا التمثلات التصنيفية هى والتناسقية. النقطة المهمة لا ترجع كثيرا إلى وجود اختلاف بين نصفى الكرة، وإنما هى أن المخ يعتمد على طريقتين اثنتين متميزتين ليشفر العلاقات المكانية. أثارت هذه الدعوى خلافا طفيفا. أبهجنى أنى رأيت من زمن ليس بعيدا فى مجلة «جورنال أوف كوجنيتيف نيورو ساينس» (مجلة علم الأعصاب الإدراكى) أن هناك باحثين. لم أكن أعرفهم وقتها. قد اختبروا ما يزيد عن مائة فرد بعد أن أوقفوا عمل أحد نصفى المخ فى كل مرة لأسباب طبية، وبينوا أنه عند وجود مهام فيها تحدى بحيث يتوجب أن نصدر أحكاما عن العلاقات المكانية التصنيفية إزاء تلك التنسيقية، فإن التأثيرات الجانبية التى تنبأت بها تعمل على نحو رائع.

هذه حقا مجرد زاوية صغيرة مما أفعله، وهو فى النهاية يتعلق بأبحاثى التصورية. ظللت دائما أحاج بأن التصور يجب فهمه فى منظومة تتضمن تمثلات افتراضية مشابهة للغة وكذلك أيضا تمثلات وصفية. لست أفكر فى العقل على أنه تخيلى صرف. لا يمكن أن يصدق ذلك. فالعقل عليه أن يعتمد على التنسيق بين أنواع كثيرة مختلفة من التمثلات التى تتفاعل بطرائق معقدة ومثيرة

للاهتمام. التمييز بين نوعى التمثلات المكانية يستدعى تمييزا آخر بين الأشكال المختلفة من التصور التى تستخدم الأنواع المختلفة من العلاقات المكانية. والحقيقة أن لدينا أدلة على وجود هذا التمييز. أحد الاستنتجات المهمة من هذا كله أن: التصور ليس مجرد شىء واحد.

لماذا نجد أن النظام الذى فى الأساس من التصور قد انتظم بالطريقة التى انتظم بها؟ هذا سؤال جيد. إحدى الطرائق لتناول هذا الوجه الأساسى من الاهتمام قد أوضحها دان دينيت، وستيف بينكر وزملاؤهما. يحاول هؤلاء المنظرين أن يروجوا لبرنامج علم النفس التطورى. وبدلا من أن يفكروا فى أوجه السلوك كنتاجات للتطور، فإنهم يفكرون فى كيف أن بنية الوحدات الجزئية لمعالجة المعلومات فى المخ هى نتاج للتطور. وهذا برنامج مثير للاهتمام، وأعتقد أن له مستقبل مشرق. ولكن عند هذه المرحلة أشعر ببعض قلق حول حقيقة أن هذا المشروع ليس إمبريقيا على وجه الدقة. العلم هو عملية الكشف عن الأمور. ينبغى إجراء دراسات للكشف عن الأمور. من المفيد أن تكون لدينا نظريات كقاعدة نستطيع أن نوجه منها انتباهنا إلى القضايا والأسئلة، ولكن علينا عندها أن نجرى البحث الفعلى.

لو طلب منى القارئ أن أفسر اتجاه علم العقل بمعناه الواسع، سأقول أننا سنرى تجسيرا بين علم الأعصاب الإدراكى - حيث نتصور العقل على أنه ما يفعله المخ - وبين علم الوراثة. هذان المجالان هما الآن المجالان المستعران حقا فى التو، واللذان يوجد بينهما ثغرة هائلة.

فى أثناء كتابتى لكتاب دراسى تمهيدى لدراسة علم النفس قرأت كثيرا فى وراثيات السلوك. وأذهلنى حقيقة أن هؤلاء الناس يحاولون تجسير الفجوة من الجينات إلى السلوك فى انقضاضة واحدة وهم لا يحسنون أداء مهمتهم. فهم لم يحسنوا الأداء بأجراء دراسات ربط تحاول أن تصل ما بين التغاير فى السلوك والتغاير فى الأنواع المختلفة من الأليلات[٥٧]. يحدث أحيانا أنهم يستطيعون تناول ١٪ من التباين. وخطر لى أنهم يتركون الوسيط جانبا. فهم يريدون التفكير بلغة النموذج هو: الجينات - المخ، ثم المخ - السلوك. بمعنى أن الجينات تؤثر فى

السلوك والإدراك عن طريق ما تفعله بالمخ. أدى بى التفكير فى هذا الأمر إلى أن اهتم اهتماما بالغا بالوراثيات، ولكن ليس بمعنى أن الوراثيات تكون طبعة تصميم زرقاء[٥٨]. فيما يبدو، فإن معظم الجينات التى لها وظيفة فى مخ البالغين يزداد تنشيطها وينخفض حسب الظروف. فيتم تشغيلها وإيقاف تشغيلها.

هاكم أحد الأمثلة ليوضح الفكرة العامة (التى أنشأها الطبيب النفسى ستيفن هايمان، الذى يتصادف أنه يرأس حاليا جامعة هارفارد): عندما تريد أن تبنى عضلاتك فإنك ترفع الأثقال. إذا كانت الأثقال بالدرجة الكافية من الثقل، فإنها تؤدى إلى إتلاف عضلاتك. وهذا التلف يؤدى إلى تكوين سلسلة تفاعلات كيميائية، تصل إلى نوى خلايا عضلاتك وتشغل الجينات التى تصنع البروتينات وتبنى ألياف العضلات. لم يتم تشغيل هذه الجينات إلا فى استجابة للتحدى البيئى. وهذا هو السبب فى أنك ينبغى أن تحافظ على رفع أوزان أثقل وأثقل. تصدق حرفيا فى هذه الحالة العبارة القائلة «لا ألم، إذن لا مكسب» التفاعل مع البيئة يشغل جينات معينة لا يتم تشغيلها بغير ذلك؛ والحقيقة أنها تقف عن العمل عندما لا تواجه تحديات معينة. يصدق الشىء نفسه على المخ. تنمية محاور تغصنات[٥٩] جديدة، أو حتى استكمال الناقلات العصبية[٦٠] ، أمر مرتبط بتشغيل الجينات أو إيقافها كاستجابة للمخ، والمخ بدوره يقوم بالاستجابة للتحديات البيئية.

أنا مفتون تماما «بالسؤال الكبير» حقا، كيف تتيح الجينات للمخ أن يستجيب للمهام التى فى مدى التناول. عندما يحدث تشغيل وإيقاف للجينات، يؤثر هذا فيما تفعله العصبونات، ولاريب أن هذا يؤثر بالتالى فى طريقة توزيع الدم، ليؤثر الأمر بدوره فى الإدراك والسلوك. ثمة مشروع ضخم لا يزال علينا القيام به، سوف يغرس جذور علم النفس مع سائر العلم الطبيعى. ما إن يتم إنجاز ذلك حتى نستطيع أن ننطلق من الظواهرية (أمور مثل التصور العقلى) إلى معالجة المعلومات (أى الظواهر التى نستطيع نمذجتها على الكمبيوتر) إلى المخ. سوف نفهم الطريقة التى تنشأ بها فى المخ أنواع معينة من معالجة المعلومات، ونتعمق مباشرة فى أعمال العصبونات بما فى ذلك البيوكيمياء، وانطلاقا بطول الطريق

إلى البيوفيزياء والطريقة التى يحدث بها للجينات تنظيم نشاطها ارتفاعا وانخفاضا.

سوف يحدث هذا؛ ليس لدى مطلقا أى شك فى ذلك. وعندما يحدث، سيكون لدينا فهم للطبيعة البشرية أفضل لأقصى حد مما كان لدينا فى أى وقت آخر من تاريخ البشر. إذا كنا نريد فهم التطور، فإن نتاجات التطور فى النهاية هى الجينات. لماذا لا ندرس الجينات، إذا كنا نريد أن نفهم ما يوجد من أسباب وراء تنظيم المخ؟ ثمة أسباب لأن لدينا تلك الجينات بدلا من جينات أخرى؛ وها هنا تدخل قصة التطور. على أن مخى أنا بعينه أو مخك أنت بعينه يكون على النحو الذى يكون عليه ليس فقط بسبب ما لدينا من جينات معينة وإنما أيضا بسبب الطريقة التى تنظم بها البيئة زيادة أو انخفاض نشاط تلك الجينات فى أثناء التنامى، بما ينحت الطرائق المعينة لمخنا، وكذلك بسبب الطرائق التى تستجيب بها جيناتنا للتحديات البيئية والداخلية. وهذا كله مما يمكن متابعته إمبريقيا. فالأدوات متاحة، والأسئلة واضحة، ونحن نعرف نوع الإجابات التى نلتمسها حان الوقت لأن ننطلق!

هوامش المقدمة والجزء الأول

(١) الإمبريقية:مذهب يقول بأن المعرفة تقوم أساسا على الحس والتجربة (المترجم).

(٢) هذهكلها بعض من آخر الصيحات العلمية فى البيولوجيا والمعلوماتية والكونيات والفيزياء... إلخ (المترجم).

(٣) بلومزيرى: اسم أطلق على مجموعة من أصدقاء الفن والأدب عاش بعضهم فى بلومزيرى، وظهر انتاجهم فى أثناء وبعد الحرب العالمية لأولى، ومنهم فرجينيا وولف و ا. م. فوستر (المترجم).

(٤) الأنثروبولوجيا: علم الإنسان الذى يبحث أصله وتطوره وأعراقه وعاداته ومعتقداته (المترجم).

(٥) لقب أطلق على الإرهابى الأمريكى كازينسكى كان ينسكى الذى زرع وحده فى ١٩٧٨ عدة قنابل فى أماكن مختلفة من الولايات المتحدة (المترجم).

(٦) إيروس: إله الحب والشهوة عند الإغريق (المترجم).

(٧) الانكولوجيا: فرع البيولوجيا الذى يبحث علاقة الأحياء بالبيئة (المترجم).

(٨) شبينجلر، أوزوالد (١٨٨٠ ـ ١٩٣٦) فيلسوف ألمانى متشائم تنبأ بقرب نهاية الحضارة الغربية (المترجم).

(٩) نتشه، فردريك (١٨٤٤ ـ ١٩٣٦) فيلسوف ألمانى صاحب مذهب الإنسان الأعلى (السوبرمان) (المترجم).

(١٠) الألجونكية قبائل للهنود الحمر فى أمريكا الشمالية (المترجم)

(١١) جيرد دياموند أستاذ للجغرافيافى جامعة كاليفورنيا بلوس أنجلوس، وهو زميل لكرسى ماك آرثر، وفائز بالميدالية القومية للعلوم، ومؤلف «الشمانزى الثالث» (الكتاب الفائز بالجائزة البريطانى للكتاب العلمى وجائزة الكتاب لمجلة «لوس أنجلوس تايمز») وفائز بجائزة بوليتزر عن كتابه «المدافع، والجراثيم، والصلب».

(١٢) اللاما: حيوان ثديى فى أمريكا الجنوبية داجن ومجتر ويشبه الجمل، يستخدم فى نقل الأحمال، وصنع الصوف (المترجم).

(١٣) الألباكة: حيوان ثديى فى أمريكا الجنوبية يشبه اللاما وله صوف ناعم طويل (المترجم).

(١٤) الأكر : وحدة قياس لمساحة الأرض تقرب من الفدان المصرى «أربعة آلاف متر مربع» (المترجم).

(١٥) السرغوم: نبات كالذرة له عصارة سكرية، والدخن من نباتات الحبوب. (المترجم).

(١٦) البوميرانج قطعة خشب ملوية لرشق الأهداف ومنها نوع يرتد إلى راميه (المترجم).

(١٧) عصر البليستوسين: سادس عصور حقب الحياة الحديثة وانقرضت فى أثنائه الثدييات العظيمة وبزغ فجر الثقافة الفكرية والصناعية وقد بدأ منذ حوالى مليون سنة (المترجم).

(١٨) الباليونتولوجيا: علم يبحث أشكال الحياة فى العصور الجيولوجية كما تتمثل فى الحفريات الحيوانية وانباتية (المترجم).

(١٩) ستيفن بنكر باحث فى علم النفس، وهو أستاذ كرسى بيتردى فلوريز فى قسم علوم المخ والادراك فى معهد ماسا تشوستس، للتكنولوجيا، ومؤلف «قابلية اللغة للتعلم وتنامى اللغة»؛ «قابلية التعلم والادراك؛ و«غريزة اللغة؛ و«كيف يعمل العقل»؛ و«كلمات وقواعد»؛ و«الصفحة البيضاء : الإنكار الحديث للطبيعة البشرية».

(٢٠) الشخصية السيكوباتية شخصية مرضية نفسيا وغير اجتماعية وتتصف بالعنف والانحراف والسلوك الإجرامى. (المترجم).

(٢١) السبرنيطيقية دراسة عمليات الاتصال والتحكم فى الأنظمة البيولوجية والإلكترونية والميكانيكية ومقارنتها للاستفادة من التبادل فيما بينها. (المترجم).

(٢٢) الاستيلاد الداخلى: استيلاد بين نباتات أو حيوانات وثيقة القرابة لحفظ أوتثبيت صفات مطلوبة. (المترجم).

(٢٣) هيلينا كروتين مدير مساعد لمركز فلسفة العلوم الطبيعية والاجتماعية بمدرسة لندن للاقتصاد، حيث تدير برنامجا ناجحا واسع المدى يسمى Darwin @ LSE، يرعى أبحاث الطليعة لنظرية التطور. وهى مؤلفة كتاب «النملة والطاووس».

(٢٤) مرضى السكرى يقسمون إلى نوع طفولى ونوع للبالغين يختلفان فى الأسباب والعلاج. (المترجم)

(٢٥) السقف الزجاجى عبارة مجازية فى الإنجليزية تعنى وجود حاجز يعوق التقدم المهنى لفئات معينة من الموظفين هم عادة إناث. (المترجم).

(٢٦) الأدرينالين هرون تفرزه الغدة فوق الكلوية ليكون جسم الإنسان مهيأ للقتال والتحدى وقت الشدة (المترجم).

(٢٧) المذهب النسبى Relativism مذهب فلسفى يرى أن المعارف والقيم الإنسانية ليست مطلقة، وتختلف باختلاف الظروف والبيئات. ولا علاقة لذلك بنسبية أينشتين. (المترجم).

(٢٨) السيبورج: روبوت مصنوع من عناصر بيولوجية وماكيناتية وله ذكاء اصطناعى راق. (المترجم).

(٢٩) آندى كلارك أستاذ للفلسفة ومدير برنامج علم الإدراك بجامعة إنديانا. وكان قبلها أستاذا للفلسفة فى جامعة سسكس فى المملكة المتحدة، ومديرا لبرنامج الفلسفة/ علم الأعصاب/ علم النفس بجامعة واشنطن فى سانت لويس. وهو مؤلف كتب «الإدراك الميكرو»؛ «المحركات المساعدة؛ «أن نكون هناك»؛ «المنتج العقلى»؛ و«السيبورجات المولودة طبيعيا».

(٣٠) المنهى، وحواء ٨، وسلك الكابل كلها أفلام خيال علمى فيها شخصيات سيبورجية. (المترجم).

(٣١) ريتشارد دوكنز عالم وراثيات إنجليزى معاصر ومشهور بكتبه الجماهيرية عن الوراثة والداروينية، ومنها كتاب «المظهر الممتد». (المترجم).

(٣٢) النظرية الوصلية نظرية بأن الوصلات بين العصبونات هى التى تحكم السلوك والتفكير. (المترجم).

(٣٣) أجزاء من الشبكة العصبية فى الجهاز العصبى. (المترجم).

(٣٤) مارك د. هاوزر عالم فى علم الأعصاب والإدراك فى جامعة هارفارد، حيث يعمل أستاذا بكلية هارفارد، وأستاذا فى قسم علم النفس وبرنامج العلوم العصبية، ومديرا لبرنامج العقل، والمخ، والسلوك، وهو مؤلف «تطور التواصل» و«الحيوانات البرية»؛ وكتابين آتيين فى الطريق، «الناس، أو الحيوانات الأليفة، أو الملكية؟» و«ما يجب: حتمية القواعد الأخلاقية الشاملة».

(٣٥) البليوسين خامس عصور حقب الحياة الحديثة، وكثرت فيه الأحياء الحديثة وبدأ ظهور الإنسان وانتهى من حوالى ٢ مليون سنة، والبليستيسين سادس عصور حقب الحياة الحديثة، وانقرضت فى أثنائه الثدييات العظيمة وبزغ فجر الثقافة الفكرية والصناعية.(المترجم)

(٣٦) الفونيمة: إحدى وحدات الكلام الصغرى التى تساعد فى تمييز نطق لفظة عن أخرى فى اللغة أو اللهجة مثل (p) فى pin و (F) فى fiin. (المترجم)

(٣٧) الشنشلا: حيوان قارض فى أمريكا الجنوبية يشبه السنة السنجاب. وقردة الماك قردة آسيوية. (المترجم)

(٣٨) اللوجستية: الإجراءات اللازمة للإمداد والتموين والنقل والإيواء. (المترجم).

(٣٩) المقصود مذهب العالم سكنر المشهور فى السلوكية. والسلوكية مدرسة تقصر علم النفس على دراسة السلوك دون اعتداد بالشعور أو الذهن وترفض الاستبطان معولة على المنهج التجريبى و تأثر الكائن بالبيئة. (المترجم)

(٤٠) ريتشارد رانجهام أستاذ للأنثروبولوجيا البيولوجية في جامعة هارفارد وهو يدرس أفراد الشمبانزي فى أوغندا بنظرة تهدف إلي إلقاء الضوء على تطور البشر وسلوكهم. تدور إحدى الأفكار المحورية عند رانجهام حول أننا ينبغى أن نبقى فى الذهن أوجه التشابه بين البشر غيرهم من القردة العليا الكبرى، لأنها تفيدنا فى فهم سلوكنا نحن. وهو يقول ملاحظا، نحن البشر، مع كل ما لدينا من شعور بالذات، مازلنا نتبع القواعد البيولوجية. ورانجهام قد ألف مع ديل بيتر سون كتاب «الذكور العفريتية».

(٤١) الأسترالوبثيكوس: جنس منقرض من الرئيسيات المشابهة للإسان وجدت حفرياته فى جنوب أفريقيا. (المترجم).

(٤٢) الأنثرولوجيا: علم الإنسان ودراسة أصل تصرفاته وتطوراته بدنيا واجتماعيا وثقافيا. (المترجم).

(٤٣) دانييل دينيت أستاذ جامعى، وأستاذ الفلسفة ومدير مركز الدراسات الإدراكية فى جامعة تافتس. وهو كدارس للفلسفة معروف بأنه نصير مرموق للنموذج الحوسبى للعقل. وقد ألف الكتب التالية، «المحتوى والوعى»و «العواصف الذهنية» و «متسع للمرفق» و«الموقف القصدى»، و«تفسير الوعى»، و «فكرة داروين الخطرة»، و «أنواع العقول»، و«أطفال العقل»، و«الحرية تتطور» وقد اشترك مع دوجلاس هوفستادر فى تحرير كتاب «العقل وأناه» وكتب ما يزيد عن ٢٠٠ مقال بحثى حول شتى جوانب العقل.

(٤٤) الخوارزم: مجموعة إجراءات بسيطة رياضية أو منطقية تتبع لحل مسألة أو مشكلة فى عدد محدود من الخطوات. والكلمة مأخوذة عن اسم الخوارزمى عالم الجبر العربى (المترجم)

(٤٥) التريليون: مليون مليون أو ألف بليون (المترجم)

(٤٦) دنا مخصورة حامض دى أوكسى ريبونيو كليك المكون الرئيسى للجينات أو المورثات (المترجم)

(٤٧) النيو كليوتيدات وحدات فى بناء. (المترجم)

(٤٨) العصبون: الخلية العصبية وتفرعاتها. (المترجم)

(٤٩) البتة Bit رقم ثنائى binary digit من واحد أو صفر وهو أصغر وحدة معلومات يتعامل بها الكمبيوتر. (المترجم)

(٥٠) القانون الثانى للديناميكا الحرارية يتناول ظاهرة الإنتروبيا وهى ميل مفترض لأن يصبح أى نظام مغلق أكثر فوضى وعشوائية . (المترجم)

(٥١) ستيفن م . كوسلين أستاذ كرسى جون لينيدرلى لعلم النفس فى جامعة هارفارد، وقد نشر مايزيد عن ٢٥٠ ورقة بحث فى طبيعة التصور العقلى البصرى والموضوعات التى تتعلق بذلك. وقد شارك فى تأسيس مجلة «جورنال أوف كوجنيتيف نيورو ساينس» (مجلة علم الأعصاب الإدراكى) ويرأس تحريرها، وعمل فى لجان عديدة «للمجلس القومى للأبحاث» كمستشار للحكومة فيما يتعلق بالتكنولوجيات الجديدة. تتضمن مؤلفاته كتب، «الصورة والعقل» و«أشباح فى ماكينة العقل» و «عناصر تصميم الرسم» و «العقل الرطب» (ألفه مع أوليفييه كونيج)، و«الصورة والمخ» و «علم النفس» (ألفه مع روبن روزنبرج)

(٥٢) الظواهرية هى الدراسة الوصفية للظواهر على نحو ما تبدو فى الزمان والمكان بصرف النظر عما وراءها من حقائق. (المترجم)

(٥٣) هرمون الذكورة الأساسى، وتفرزه الخصية. (المترجم)

(٥٤) المادة الخاملة Placebo: عند تجربة مفعول دواء جديد يعطى لبعض المرضى الدواء المختبر، ويعطى لمرضى آخرين مماثلين مادة خاملة دوائيا دون إخبارهم بذلك، ويقارن التأثير فى المجموعتين للتأكد من أن أى تحسن فى مجموعة الدواء المختبر يكون نتيجة مفعوله وليس نتيجة تأثير نفسى قد يؤدى لتحسن مجموعة المادة الخاملة.(المترجم)

(٥٥) البايتة Byte وحدة قياس مكونة من ٨ بتات (أرقام ثنائية) وتصنف المعدات حسب عدد البايتات كأن يقال إن القرص ذو ٤٠ ميجا بايتة والذاكرة ذات ميجا بايتة. (المترجم)

(٥٦) هناك مثل إنجليزى معناه أننا إما أن نظل نمتلك فطيرة ولا نأكلها، أو أن نأكل الفطيرة فلا يعود لدينا فطيرة. (المترجم)

(٥٧) الأليل: واحد من اثنين أو أكثر من الأشكال الممكنة لأحد الجينات (المترجم)

(٥٨) طبعة التصميم الزرقاء: رسم للتصميمات الهندسية على ورق أزرق يجرى على أساسه تنفيذ المشروع الهندسى فى الواقع (المترجم)

(٥٩) التغصنات تفرعات تخرج من الخلية العصبية وتحمل التيارات العصبية من وإلى الخلية العصبية (المترجم)

(٦٠) الموصلات أو الناقلات العصبية مواد كيميائية تنطلق من الألياف العصبية وتمرر نبضة عصبية إلى عضلة أو إلى عصب آخر (المترجم)